

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 07-046198

(43)Date of publication of application : 14.02.1995

(51)Int.Cl.

H04B 14/04

G11B 20/10

H04J 3/22

H04N 7/24

(21)Application number : 05-190513

(71)Applicant : SONY CORP

(22)Date of filing : 30.07.1993

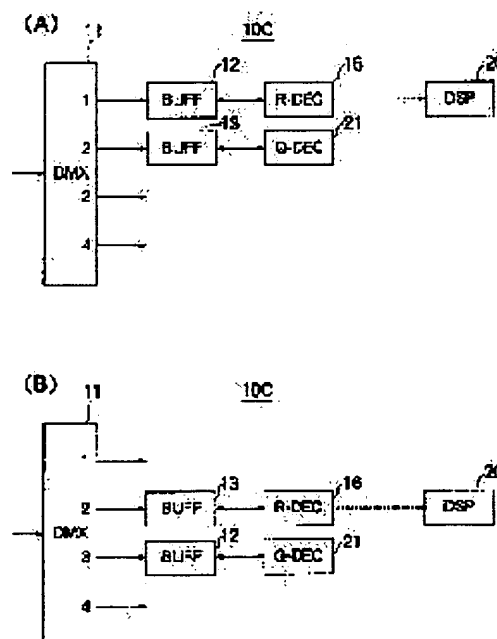
(72)Inventor : MAAKU FUERUTOMAN

(54) DECODING METHOD AND DECODER

(57)Abstract:

PURPOSE: To decode a played back or channel-switched video signal with short start-up delay.

CONSTITUTION: A decoder 16, a pseudo decoder 21 which nullifies data accumulated in buffer memory, and buffer memory 12, 13 which receive a video signal from a de-multiplexing circuit 11 and buffer it for prescribed delay time at the front stage of the pseudo decoder 21 are provided at a decoder 10C. When channel switching from 1 to 2 is performed, the video signal of channel 2 is started to be accumulated in unused buffer memory 13, and the decoder 16 performs decoding processing on the video signal accumulated in the buffer memory 13. The pseudo decoder 21 nullifies the data accumulation state of the video signal of channel 1 accumulated in the buffer memory 12. Since the decoder 16 can perform the decoding processing even without standing by until the data stored in the buffer memory 12 is discharged even by performing the channel switching, start-up delay can be reduced.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 03.03.2000

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number] 3404808

[Date of registration] 07.03.2003

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平7-46198

(43) 公開日 平成7年(1995)2月14日

(51) Int.Cl.*	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 4 B 14/04	Z	4101-5K		
	B	4101-5K		
G 1 1 B 20/10	3 0 1 Z	7736-5D		
H 0 4 J 3/22		9299-5K		

H 0 4 N 7/13

Z

審査請求 未請求 請求項の数12 O L (全 27 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願平5-190513

(22) 出願日 平成5年(1993)7月30日

(71) 出願人 000002185

ソニー株式会社

東京都品川区北品川6丁目7番35号

(72) 発明者 マーク フェルトマン

東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニ

ー株式会社内

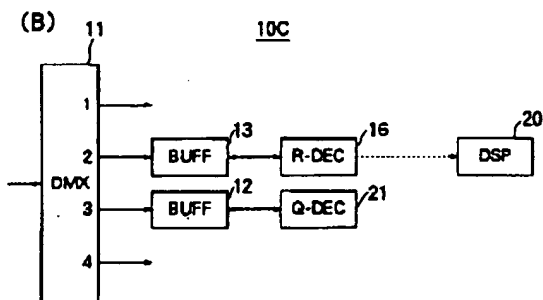
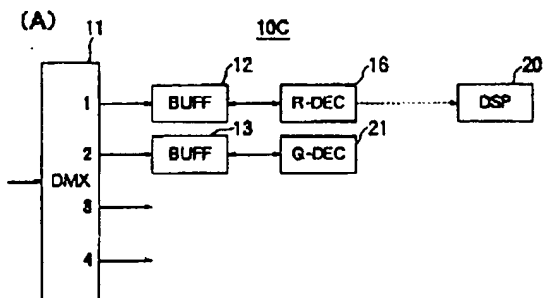
(74) 代理人 弁理士 佐藤 隆久

(54) 【発明の名称】 復号方法と復号装置

(57) 【要約】 (修正有)

【目的】 プレーバックまたはチャンネル切換されたビデオ信号を、短いスタートアップディレーで復号可能にする。

【構成】 復号装置10Cに、1つの復号器16と、バッファメモリの蓄積データを無効にする疑似復号器21、復号器16、疑似復号器21の前段にデマルチプレクシング回路11からのビデオ信号を受け入れ、所定の遅延時間でバッファリングするバッファメモリ12、13を設ける。チャンネル1から2にチャンネル切換がある場合、未使用のバッファメモリ13に、チャンネル2のビデオ信号が蓄積され始め、復号器16はバッファメモリ13に蓄積されたビデオ信号を復号処理する。疑似復号器21はまだバッファメモリ12に蓄積したチャンネル1のビデオ信号のデータ蓄積状態を無効にする。チャンネル切換が行われても、バッファメモリ12の記憶データを排出するまで待機しないでも復号器16は復号処理できるからスタートアップディレーが短縮できる。



1

【特許請求の範囲】

【請求項1】少なくとも圧縮された画像信号を複数チャネルについて受入れ、該複数チャネルのうち選択されたチャネルについて圧縮された画像信号をバッファメモリ手段において所定の遅延時間でバッファリングし、このバッファリングされた画像信号を復号する方法であって、

新たに選択されたチャネルの画像信号を未使用状態のバッファメモリ手段にバッファリングし、

該新たにバッファリングされている画像信号を復号し、
選択前のチャネルの画像信号が蓄積されているバッファメモリ手段に蓄積された画像信号を無効化する復号方法。

【請求項2】前記復号処理を、前記圧縮された画像信号と同時的に圧縮された音声信号についても行う、請求項1記載の復号方法。

【請求項3】前記画像信号および前記音声信号がビットストリーム形態である請求項2記載の復号方法。

【請求項4】少なくとも圧縮された画像信号を複数チャネルについて受入れ、該複数チャネルのうち選択されたチャネルについての圧縮された画像信号を出力する手段と、

該選択出力手段から出力される画像信号を受け入れるように前記選択出力手段に作動的に接続され、所定の遅延時間をもって該画像信号をバッファリングする少なくとも2つの並列動作可能なバッファメモリ手段と、

該バッファメモリ手段のいずれかに作動的に接続され、該接続されたバッファメモリ手段に蓄積された画像信号を読み出して復号処理する少なくとも1つの復号手段と、

前記バッファメモリ手段のうち、前記復号手段が作動的に接続されてないほうのいずれかのバッファメモリ手段に作動的に接続され、該接続されたバッファメモリ手段に蓄積された画像信号を無効化処理する少なくとも1つの疑似復号手段とを有する復号装置。

【請求項5】前記復号手段が1つ設けられ、前記疑似復号手段が、チャネル位置的に前記復号手段を挟んで前後に2つ設けられ、

前記バッファメモリ手段が3つ設けられ、

前記チャネル切替が順次連続的に行われ、

前記復号手段に作動的に接続されるバッファメモリ手段に、前記選択出力手段から選択されたチャネルの画像信号が印加されて画像信号が蓄積され、

前記復号手段は該画像信号が蓄積されているバッファメモリ手段に蓄積された画像信号を復号処理し、

前記疑似復号手段のうちのチャネル選択に後行する位置の疑似復号手段がチャネル選択直前に画像信号が蓄積されていたバッファメモリ手段の画像信号を無効化する請求項4記載の復号装置。

【請求項6】前記復号処理を、前記圧縮された画像信号

2

と同時的に圧縮された音声信号についても行う、請求項4または5記載の復号装置。

【請求項7】前記画像信号および前記音声信号がビットストリーム形態である請求項6記載の復号装置。

【請求項8】少なくとも圧縮された画像信号を受入れ、圧縮された画像信号をバッファメモリ手段において所定の遅延時間でバッファリングし、このバッファリングされた画像信号を復号する方法であって、

プレーバックが要求されたとき、要求されたプレーバック時点からの画像信号を未使用状態のバッファメモリ手段にバッファリングし、

該新たにバッファリングされている画像信号を復号し、プレーバック要求前の画像信号が蓄積されているバッファメモリ手段に蓄積されている画像信号を無効化する復号方法。

【請求項9】前記復号処理を、前記圧縮された画像信号と同時的に圧縮された音声信号についても行う、請求項8記載の復号方法。

【請求項10】少なくとも圧縮された画像信号を受入れ、所定の遅延時間をもって該画像信号をバッファリングする並列動作可能な少なくとも2つのバッファメモリ手段と、

該バッファメモリ手段のいずれかに作動的に接続され、該接続されたバッファメモリ手段に蓄積された画像信号を読み出して復号処理する少なくとも1つの復号手段と、

前記バッファメモリ手段のうち、前記復号手段が作動的に接続されてないほうのいずれかのバッファメモリ手段に作動的に接続され、該接続されたバッファメモリ手段に蓄積された画像信号を無効化処理する少なくとも1つの疑似復号手段とを有し、

プレーバックが要求されたとき、要求されたプレーバック時点からの画像信号を前記疑似復号手段に作動的に接続されているバッファメモリ手段にバッファリングし、前記復号手段が該新たにバッファリングされている画像信号を復号し、

前記疑似復号手段がプレーバック要求前の画像信号が蓄積されているバッファメモリ手段に蓄積された画像信号を無効化する復号装置。

【請求項11】前記復号処理を、前記圧縮された画像信号と同時的に圧縮された音声信号についても行う、請求項10記載の復号装置。

【請求項12】前記画像信号および前記音声信号がビットストリーム形態である請求項11記載の復号方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は画像信号（ビデオ信号）、および、音響信号または音声信号（オーディオ信号）の処理方法とその装置に関する。本発明は特定のには、MPEG (Motion Picture Image Coding Expert

3

Group)などの規格に基づいて、ビデオ信号とこのビデオ信号に同期しているオーディオ信号とを圧縮・符号化してデータ伝送系またはデータ蓄積系にビットストリームとして提供し、さらにデータ伝送系またはデータ蓄積系からこのビットストリームを入力して伸長・復号するオーディオ・ビデオ(AV)信号処理方法と装置に関する。さらに特定のには、本発明は上記復号信号処理を行う際、プレーバックまたはチャンネル切替時などにおけるスタートアップディレーを短縮する方法と装置に関する。

【0002】

【従来の技術】コンパクトディスク・リードオンリーメモリ(CD-ROM)、レーザーディスク(LD)、ビデオテープ、磁気光学式記録媒体(MO)、DCCなどのデジタルデータ蓄積媒体に映像信号(ビデオ信号)および音声信号(オーディオ信号)を圧縮し多重化(マルチプレクシング)してビットストリームとして直接記録し、再び、データ蓄積媒体から多重化されたビットストリームを読み出してデマルチプレクシングをして圧縮と逆の伸長処理をし、圧縮処理前の元のビデオ信号(原ビデオ信号)および元のオーディオ信号を再生する(復号する)ことが、ビデオテープ記録再生装置、マルチメディアシステム、その他の画像および音声データ処理装置において行われている。またテレビジョン放送、衛星放送、マルチメディアシステムなどにおいても、ビデオ信号とオーディオ信号とを圧縮して符号化し、多重化したビットストリームとしてデータ伝送系またはデータ蓄積系に出力し、その後、多重化されたビットストリームを入力してデマルチプレクシングした後、圧縮の逆の伸長処理をして元のビデオ信号とオーディオ信号とを復号することが行われている。

【0003】CD-ROM、LD、ビデオテープなどのデータ蓄積媒体にビデオ信号およびオーディオ信号を圧縮して符号化して記録し、データ蓄積媒体に記録された符号化されたビデオ信号およびオーディオ信号を伸長して元のビデオ信号およびオーディオ信号に復号する蓄積用動画符号化標準としての国際的な規格として、ISOとJECのデータ処理分野における共通事項を取り扱うJTC1の傘下にあるSC2の中のワーキンググループ(WG)11において、MPEG(Motion Picture Image Coding Expert Group)が定めた規格MPEG1、および、規格MPEG2が知られている。

【0004】MPEGは、広範囲な適用を前提とした標準であり、位相同期(フェーズロック)をとる場合と位相同期をとらない(アンロックする)場合とを予定している。位相同期をとる場合は、ビデオ信号符号化クロック(つまり、フレームレート)とオーディオ信号符号化クロック(つまり、オーディオ信号サンプリングレート)とが共通のシステムクロック基準(System Clock Reference)SCRに位相同期される。MPEGはこの場

4

合、0.7秒の周期でタイムスタンプを多重化ビットストリームに付加することを要求している。位相同期をとらない場合は、ビデオ信号とオーディオ信号とは独立に処理され、これらは符号化の際付加されたそれぞれのタイムスタンプに基づいて復号される。

【0005】またMPEGは、システムターゲットデコーダのバッファリング遅延時間として、1秒を規定している。さらにMPEGは、復号の際、ビデオ信号およびオーディオ信号を検索するためのディレクトリを設けること規定している。

10

【0006】図5は、そのようなMPEG1またはMPEG2をビデオ信号およびオーディオ信号処理装置に適用した場合の構成例を示す図であり、いかにして符号処理系100が非圧縮ビデオ信号S2および非圧縮オーディオ信号S3を入力して、いかにして拘束パラメータシステムターゲットデコーダ400についてのある情報を生成し、いかにして種々の復号処理系に適した拘束ビットストリームを形成するかについて示している。このビデオ信号およびオーディオ信号処理装置は、圧縮処理前の元のビデオ信号(原ビデオ信号)を提供する非圧縮ビデオ信号源2、圧縮処理前の原オーディオ信号を提供する非圧縮オーディオ信号源3、これら非圧縮ビデオ信号S2および非圧縮オーディオ信号S3を入力し、所定の圧縮処理をして符号化しさらに多重化処理(マルチプレクシング)してビットストリーム形態の圧縮符号化信号S100を出力する符号処理系100、および、この符号処理系100からのビットストリーム形態の圧縮符号化信号S1を送信または蓄積するデータ伝送系またはデータ蓄積系5を有する。データ伝送系またはデータ蓄積系5としては、データ蓄積を行う場合はたとえば、CD-ROM、LD、ビデオテープなどであり、データ伝送を行う場合はたとえば、テレビジョン放送通信系、通信衛星系、データ通信系などである。ビデオ信号およびオーディオ信号処理装置はまた、データ伝送系またはデータ蓄積系5から送出されるビットストリーム形態の圧縮符号化信号S5を入力し、符号処理系100における多重化処理(マルチプレクシング)と逆の分解処理(デマルチプレクシング)し、符号処理系100における圧縮と逆の伸長処理をして、符号処理系100に入力される前の非圧縮ビデオ信号S2および非圧縮オーディオ信号S3と同等の復号化非圧縮ビデオ信号S6Aおよび復号化非圧縮オーディオ信号S6Bを復号する復号処理系600を有する。ビデオ信号およびオーディオ信号処理装置はさらに、符号処理系100および復号処理系600の処理を規定するため、それぞれ、符号処理系100へのガイドライン(基準信号)S4Aおよび復号処理系600へのガイドライン(基準信号)S4Bを送信する拘束パラメータ(Constraint Parameter)・システムターゲットデコーダ(STD: System Target Decoder)400を有する。

20

30

40

50

【0007】拘束パラメータシステムターゲットデコーダ400は、仮想的な(Hypothetical)システムターゲットデコーダ、システム基準(Reference)デコーダ、あるいは、基準復号処理系などとも呼ばれるが、ここでは、以下、拘束パラメータシステム・ターゲットデコーダ、あるいは、簡単に、システムターゲットデコーダなどと呼ぶ。拘束パラメータシステムターゲットデコーダ400は、CCITT H. 261およびMPEG1ビデオ標準などの国際標準規格において使用されており、ビデオ信号符号器およびビデオ信号復号器(デコーダ)の設計者のための指針を与えている。MPEG1システム標準において、システムターゲットデコーダ(STD)も基準オーディオ信号デコーダを有している。これらの基準モデルにおいて、各ビデオ信号およびオーディオ信号デコーダもまた推奨されているバッファの大きさを有するバッファ、および、いかにビデオ信号およびオーディオ信号デコーダを動作させるかについて記述する標準を有している。推奨されているバッファの大きさを有するモデルは「拘束パラメータ・システムターゲットデコーダ(STD)」と呼ばれている。実用的には、拘束パラメータ・システムターゲットデコーダ(STD)以上の性能を持たない非常に多くの実際の復号システムが存在しないことが期待されている。したがって、ビットストリームが形成されたとき、そして、多くの数の実際のデコーダに到達することが必要なとき、符号化システムが一般的に、拘束パラメータ・システムターゲットデコーダに適したビットストリームを作成する。これらの多重化ビットストリームは拘束システムパラメータ・ストリーム: Constraint System Parameter Stream: CSPS)と呼ばれている。

【0008】拘束パラメータシステムターゲットデコーダ400は、デマルチプレクシング部401、ビデオ信号バッファ402、オーディオ信号バッファ403、ビデオ信号デコーダ404、および、オーディオ信号デコーダ405を有する。この例においては、ビデオ信号バッファ402は46Kバイトの記憶容量を有し、オーディオ信号バッファ403は4Kバイトの記憶容量を有する。デマルチプレクシング部401はスイッチング回路を有し、ビデオ信号デコーダ404、および、オーディオ信号デコーダ405は高速演算処理に適した構成をとる高速ディジタル信号処理装置(DSP)で一体構成されることが、装置構成の面、フレキシブルの観点から望ましい。

【0009】図6(A)は拘束パラメータシステムターゲットデコーダ400に入力される拘束パラメータ(マルチプレクシング)・システムビットストリームCSPSのフォーマットを示す。このビットストリームは、時系列的に配置された複数のパック(PACK)で構成され、それぞれのパックは、ヘッダ(HEADER)、ビデオ信号パッケージ(PACKET)、および、オーディオ

ィオ信号パッケージを含んでいる。それぞれのビデオ信号パッケージは、ビデオ信号のフレームごとのビデオ信号と、そのフレームの時刻を示すタイムスタンプ(TIME STAMP)を含むパッケージヘッダ(PACKET HEADER)から構成されている。それぞれのオーディオ信号パッケージは、所定の単位(ユニット)ごとのオーディオ信号とそのユニットの時刻を示すタイムスタンプを含むパッケージヘッダとで構成されている。ビデオ信号についてのフレームn+1のタイムスタンプをビデオタイムスタンプvtsと呼び、オーディオ信号についてユニットm+1のタイムスタンプをオーディオタイムスタンプatsと呼ぶ。つまり、符号処理系100は、非圧縮ビデオ信号S2および非圧縮オーディオ信号S3を符号化して、図6(A)に示したフォーマットのマルチプレクシング・ビットストリームにしてデータ伝送系またはデータ蓄積系5に送出し、拘束パラメータシステムターゲットデコーダ400はこのビットストリームに基づく圧縮符号化信号を含む多重化ビットストリームS5を入力して復号する。

【0010】符号処理系100に入力される非圧縮ビデオ信号S2と非圧縮オーディオ信号S3とは、データ数、速度が異なる他、圧縮率も異なる。したがって、同じ時刻に符号処理系100に入力されたビデオ信号とオーディオ信号を圧縮処理しても同じ速度、同じ大きさの符号化ビデオ信号と符号化オーディオ信号が提供される訳ではない。また、たとえば、ビデオ信号についてみても、ビデオ信号の内容によって圧縮率は異なる。オーディオ信号についても同様である。したがって、符号処理系100からは固定した状態(条件)の符号化ビデオ信号および符号化オーディオ信号が出力される訳ではない。復号処理系600において、これら元のビデオ信号およびオーディオ信号を復号化非圧縮ビデオ信号S6Aおよび復号化非圧縮オーディオ信号S6Bとして復号する際、タイミング的に同期をとる必要がある。そこで、そのような同期を実現するため、MPEGは上述したタイムスタンプをビデオ信号とオーディオ信号のそれぞれにフレームごとに付加することを規定している。つまり、ビデオ信号タイムスタンプとオーディオ信号タイムスタンプとはビデオ信号とオーディオ信号との同期をとった復号を行うためのクロックを規定する時刻を示しており、オーディオ信号タイムスタンプはオーディオ信号の復号を行うためのクロックを生成する時刻を示している。なお、タイムスタンプを用いる目的は、上述した同期をとるための他に、バッファリングの問題を解消するため、および、符号系におけるデータの複写のためである。

【0011】図7は復号処理系600の構成図である。復号処理系600は、デマルチプレクシング部601、ビデオ信号ビットストリーム構成変換処理部602、ビデオ信号受信バッファ603、ビデオ信号復号器(デコ

7

ード) 604、ピクチャーレート制御回路605、オーディオ信号ビットストリーム構成変換処理部606、オーディオ信号受信バッファ607、オーディオ信号復号器(デコーダ)608、および、サンプリングレート制御回路609を有する。デマルチプレクシング部601は、上述したフォーマットの多重化ビットストリームS5を入力し、ビデオ信号、ビデオタイムスタンプvts、オーディオ信号、オーディオタイムスタンプatsに分解(分離)する。ビデオ信号ビットストリーム構成変換処理部602は分離されたビデオ信号とビデオタイムスタンプvtsを入力し、図6(B)に示すフォーマットに変換する。ビデオ信号受信バッファ603は変換されたビデオ信号を順次記憶し、記憶した順序に従ってビデオ信号復号器604に出力する。同様に、オーディオ信号ビットストリーム構成変換処理部606は分解されたオーディオ信号とオーディオタイムスタンプatsを入力して図6(B)に示すフォーマットに変換する。オーディオ信号受信バッファ607は変換されたオーディオ信号を順次記憶し、記憶した順序に従ってオーディオ信号復号器608に出力する。ビデオ信号復号器604は、ピクチャーレート制御回路605から出力されるタイミング信号に基づいてビデオ信号受信バッファ603から出力されたビデオ信号を復号する。オーディオ信号復号器608は、サンプリングレート制御回路609から出力されるタイミング信号に基づいてオーディオ信号受信バッファ607から出力されたオーディオ信号を復号する。

【0012】上述したビデオ信号受信バッファ603およびオーディオ信号受信バッファ607について述べる。復号に際して完全に一致したクロックを用いてビデオ信号とオーディオ信号とを復号することはできない。第1の理由は、上述したように圧縮率が異なるからである。第2の理由について、たとえば、オーディオ信号復号器608におけるオーディオ信号の復号について述べる。固定のビデオレートで復号するオーディオ信号復号器608に入力されるオーディオ信号の入力データレートと、データ伝送系またはデータ蓄積系5から出力されたオーディオ信号の転送ビデオレートとはサンプリングレートクロックの誤差に依存して変化する。さらに、オーディオ信号復号器608には一般に、一度に1つのオーディオ信号、アクセスユニットが入力されるので、データ伝送系またはデータ蓄積系5からの多重化ビットストリームS5の転送レートと、オーディオ信号復号器608に入力されるオーディオ信号とのデータレートとは一致しない。そこで、オーディオ信号復号器608の前段にオーディオ信号受信バッファ607が設けられ、上述したデータレートの不一致を調整するように構成されている。図8に上述した関係を図解する。

【0013】また図9に図解したように、ビデオ信号は符号処理系100においてフレームごとに(あるいは、

8

フィールドごとに)圧縮され、可変長符号化処理されるために、ビデオ信号復号器604に対する入力データレートは符号処理系100におけるビデオ信号の圧縮に依存して大きく変化する。したがって、ビデオ信号受信バッファ603の記憶容量はオーディオ信号受信バッファ607の記憶容量より大きくなる。たとえば、ビデオ信号受信バッファ603の記憶容量は46Kバイトに対して、オーディオ信号受信バッファ607の記憶容量は4Kバイトである。図10にビデオ信号受信バッファ603またはオーディオ信号受信バッファ607の受信バッファとしては(以下、ビデオ信号受信バッファ603を例示する)のバッファリングタイミングを示す。図10(A)に示したように、このバッファリングとしては、ビデオ信号受信バッファ603に入力されたデータの量から、破線で示したビデオ信号受信バッファ603の記憶容量を減じたデータ量がビデオ信号受信バッファ603から読み出されるデータの量を越えない状態、つまり、アンダーフローを生じさせず、かつ、ビデオ信号受信バッファ603から読み出されたデータの量がビデオ信号受信バッファ603に入力されるデータの量を越えない状態、つまり、オーバーフローを生じさせない状態が理想的である。しかしながら、図10(B)に図解したように、このバッファリングにはオーバーフローまたはアンダーフローが生ずることがある。

【0014】このバッファリングにおけるオーバーフローまたはアンダーフローを防止する方法としては、たとえば、図11(A)~図11(C)に図解した処理が考えられている。第1の方法は、図11(A)に図解したように、「蓄積メディアスレーブ方法」と呼ばれるものであり、ビデオ信号受信バッファ603に入力されたデータ量L1からビデオ信号受信バッファ603の記憶容量がビデオ信号受信バッファ603から読み出されたデータの量L3を越えず、かつ、ビデオ信号受信バッファ603から読み出されたデータの量L3がビデオ信号受信バッファ603に入力されたデータの量L1を越えないように曲線L1'で示したようにビデオ信号受信バッファ603に入力されるデータの量を制御する。曲線L2はビデオ信号受信バッファ603に入力されたデータL1からビデオ信号受信バッファ603の記憶容量を減じた量の変化を示し、曲線L2'は制御された実際にビデオ信号受信バッファ603に入力されたデータの量の変化を示す。第2の方法は、図11(B)に図解したように、「デコーダスレーブ方法」と呼ばれるものであり、ビデオ信号受信バッファ603に入力されたデータ量L1が、ビデオ信号受信バッファ603の記憶容量を減じたデータ量L2が、ビデオ信号受信バッファ603から読み出されるデータの量L3を越えず、かつ、ビデオ信号受信バッファ603から読み出されたデータの量L3がビデオ信号受信バッファ603に入力されるデータの量L1を越えないようにビデオ信号復号器604の

フレームレートを変更してビデオ信号受信バッファ603からデータを読み出す。実際にビデオ信号受信バッファ603から読み出されたデータの量の变化を曲線L3'として示す。以上、ビデオ信号について述べたが、オーディオ信号の場合も、オーディオ信号復号器608のサンプリングレートを変化させてオーディオ信号受信バッファ607から読み出すデータの量を調整する。第3の方法は、図11(C)に図解したように、ビデオ信号受信バッファ603から読み出すデータの量を調整するものであり、たとえば、アクセスユニットをスキップしたり、再表示してビデオ信号受信バッファ603から読み出されるデータの量を調整する。曲線L3'が調整されてビデオ信号受信バッファ603から読み出されたデータの量の变化を示す。

【0015】しかしながら、上述したデコーダ(復号器)のフレームレートまたはサンプリングレート、あるいは、データ伝送系またはデータ蓄積系5からの転送レートを変更することは、ビデオ信号およびオーディオ信号処理装置の外部の関連する装置に影響を与えるから、自由には変更することができず、ある範囲に制限される。その結果、バッファリングにおいてオーバーフローまたはアンダーフローが頻繁に発生するような場合には、それを完全に防止することができない。バッファリングにおけるオーバーフローまたはアンダーフローに起因する復号処理の誤動作は、特に、復号開始時点に生ずる。よって、デコーダにおいて、「スタートアップディレー(開始時点遅延)」という、再生初期時に復号処理を遅延する処理を行ってこの問題を解決する方法が考えられている。

【0016】図12にスタートアップディレーに基づくバッファリングの諸態様を示す。図12(A)は、スタートアップディレーに無関係に理想的にバッファリングが行われた場合、図12(B)は、適切にスタートアップディレーが行われた場合のバッファリング、図12(C)はスタートアップディレーが長くビデオ信号受信バッファ603がオーバーフローする場合、図12(D)はスタートアップディレーが短くアンダーフローが生じる場合を示す。

【0017】MPEGにおいては、上述したようにそれぞれのパックのヘッダに位相同期をとるためのシステムクロック基準SCRを記述することができ、システムクロック基準SCRは転送ビットレートを定義するために使用できる。さらにMPEGにおいては、ビデオ信号パックはオーディオ信号パックのヘッダに記述されるタイムスタンプは、フレームレートまたはサンプリングレートを制御するために使用できる。つまり図13に図解したように、システムクロック基準SCRはデータ伝送系またはデータ蓄積系5から復号処理系600に

のタイムスタンプはビデオ信号またはオーディオ信号がビデオ信号受信バッファ603またはオーディオ信号受信バッファ607から出力された時刻を示す。これらの時刻は、たとえば、水晶発振器を用いて90KHzの基準クロックを用いて絶対時刻で記録することができる。このように、システムクロック基準SCRとタイムスタンプとの差をスタートアップディレーに使用できる。図13において、記号DTSは復号時刻を意味するデコードタイムスタンプを示し、記号PTSはビデオ信号、つまり、ピクチャーの復号時刻を意味するピクチャータイムスタンプを示し、記号Hはヘッダを示す。

【0018】上述したように、MPEGにおけるオーディオ信号の復号とビデオ信号の復号に際しては、これら両者の復号結果を同期させる必要があり、この同期にタイムスタンプを用いる。ビデオ信号およびオーディオ信号の復号処理時刻を0秒と仮定する。図14に示したように、IピクチャーおよびPピクチャーとしてのフレーム以外、つまり、Bピクチャーとしてのフレームにおいては、タイムスタンプによって示されるアクセスユニットの復号時刻は、Bピクチャーが表示される表示時刻と同じになる。つまり、デマルチプレクシング部601を介してビデオ信号受信バッファ603に順次入力されているビデオ信号のうち、第m番目のビデオ信号パックの第1番目のフレームのIピクチャーのビデオ信号: Frame 1(1)が時刻DTS。にビデオ信号受信バッファ603から読み出されて復号された後、ビデオ信号復号器604の後段に設けられたIピクチャーおよびPピクチャーのビデオ信号(フレーム)を一時的に記憶するI/Pバッファに記憶する。Iピクチャーのビデオ信号とPピクチャーのビデオ信号とは復号時刻と表示時刻とは異なる。そこで、そのビデオ信号に対応するビデオ信号パックのヘッダには、それぞれ復号時刻および表示時刻を示すタイムスタンプとしてのDTSとPTSとが記録されるが、IピクチャーとPピクチャーのビデオ信号の表示時刻PTSとは次のIピクチャーとPピクチャーのDTSとは同じであるから、表示時刻PTSは省略できる。

【0019】しかしながら、上述したMPEGに基づくビデオ信号およびオーディオ信号処理装置においては、ビデオ信号ビットストリーム構成変換処理部602およびオーディオ信号ビットストリーム構成変換処理部606の回路構成が複雑になるという問題に遭遇している。さらに上述したビデオ信号およびオーディオ信号処理装置は、復号処理系600に入力されるデータがマルチプレクシングされたビットストリームであることを前提としており、たとえば、ビデオ信号またはオーディオ信号のいずれかがマルチプレクシングされずに入力された場合には、復号することができず、復号処理系として種々の復号処理を行うことを考慮すると、その汎用性に問題があった。

11

【0020】そこで本願出願人（本願発明者）は、上述した問題を解決するビデオ信号およびオーディオ信号復号装置を提案した（たとえば、平成5年2月26日出願の特開平5-63293号、「データ復号化装置」を参照）。図15にこの復号装置の構成を示す。このときのビットストリームを図6または図16に示す。図16に示したビットストリームは、複数のビデオ信号パッケージと、オーディオ信号パッケージとが連続し、それぞれの複数のビデオ信号パッケージは、第1のビデオ信号パッケージヘッダ、第1のピクチャグループGOP0～第4のビデオ信号パッケージヘッダ、第4のピクチャグループGOP3が配列されている。各々のビデオ信号パッケージヘッダにはこのビデオ信号のタイムスタンプが格納されている。それぞれのピクチャグループには20個のフレームのビデオ信号が格納されている。オーディオ信号パッケージにはオーディオ信号タイムスタンプ、および、オーディオ信号アクセスユニットAAUが格納されている。

【0021】この復号装置は、デマルチプレクシング501、DSP502、90KH_zのクロックを発生するクロック発生器503、全体時刻レジスタ504、ビデオ信号受信バッファ505a、オーディオ信号受信バッファ505b、ビデオ信号復号器506a、オーディオ信号復号器506b、ビデオ信号タイムスタンプバッファ507a、オーディオ信号タイムスタンプバッファ507b、ビデオ信号クロック用位相同期回路（PLL）508a、オーディオ信号クロック用PLL508bを有する。デマルチプレクシング501においてビットストリームから分解されたビデオ信号タイムスタンプがビデオ信号タイムスタンプバッファ507a、オーディオ信号タイムスタンプがオーディオ信号タイムスタンプバッファ507bに格納される。またビットストリームから分解されたビデオ信号がビデオ信号受信バッファ505aに格納され、分解されたオーディオ信号がオーディオ信号受信バッファ505bに格納される。これらバッファ505a、505bに格納されたデータがそれぞれ、PLL508a、508bからのクロックによって復号器506a、506bにおいて同期状態で復号される。このように、簡単な回路構成にすることができる。

【0022】図17に多重化ビットストリームのフォーマットとその処理を図解する。ただし、このビットストリームはビデオ信号についてのみ示し、オーディオ信号については省略している。図18にこのビットストリームに基づくMPEGによるビデオ信号およびオーディオ信号処理装置の構成を示す。拘束パラメータシステムターゲットデコーダ410はデマルチプレクシング部411、ビデオ信号バッファ412、オーディオ信号バッファ413、ディレクトリデータバッファ414、ビデオ信号デコーダ415、オーディオ信号デコーダ416、ディレクトリデコーダ417を有する。復号処理系61

12

0は拘束パラメータシステムターゲットデコーダ410と同様に構成されている。符号処理系110は、図17（A）に図解したビットストリームを生成する。このビットストリームは、第1のディレクトリパッケージとこのディレクトリパッケージに対応する第1のビデオ信号パッケージとが一对になっている。ディレクトリパッケージ内は最初の位置にディレクトリパッケージヘッダ、続いて、第1～第20のポインタP0～P19が格納されている。ビデオ信号パッケージの最初の位置にビデオ信号パッケージヘッダ、続けて第1～第20のピクチャグループGOP0～GOP19が格納されている。第1のポインタP0が第1のピクチャグループGOP0の記録位置などを指定している。他のポインタも対応するピクチャグループの位置を指定している。

【0023】具体例として、ビデオテープ記録再生装置における再生動作を例示する。この場合、符号処理系110はビデオテープ記録再生装置の記録系であり、データ伝送系またはデータ蓄積系はビデオテープであり、復号処理系610は再生系である。図17（B）に示すように、ユーザーがファーストフォワード（First Forward：FF）動作またはファーストリバース（First Reverse：FR）動作を要求する前は、復号処理系610はビデオテープ5から、順次、ディレクトリパッケージヘッダの記録内容、ポインタの指定内容に基づいて、ピクチャグループが連続的に読みだし、ディレクトリバッファにポインタ、ビデオ信号バッファにビデオ信号を格納し、ビデオ信号復号器においてビデオ信号を復号する。図17（C）に示すように、ユーザーがファーストフォワード動作を要求すると、ディレクトリバッファに格納されたディレクトリデータが空になるまでスキップ動作が行われ、ピクチャグループを飛ばしていく。そして、図17（D）に示したように、ディレクトリバッファに新たなディレクトリが格納された位置のポインタまで戻る。図17（E）に示したように、ファーストフォワード動作においては上述した動作、つまり、フィードバック動作が行われる。

【0024】また、MPEGにおいては、上述したようにバッファリングの遅延時間を規定しており、位相同期をとらない場合のこのバッファリング遅延時間は1秒以内と制限している。

【0025】図19（A）は上述した復号処理系の概略構成図である。この図解は、たとえば、上述した復号処理系の1例としてテレビジョン受像機において、圧縮されている複数のチャンネルのビデオ信号の1つをデマルチプレクシング回路11でチャンネル選択して、ビデオ信号バッファメモリ12に一旦蓄積し、ビデオ信号復号器16で圧縮されているビデオ信号を伸長などの復号処理を行い、再生装置20に出力する場合を例示している。デマルチプレクシング回路11は、機能的には、図7に示したデマルチプレクサ601、図15に図解したデマル

13

チプレクサ501に対応しているが、これらの例におけるデマルチプレクサ501、601がビデオ信号とオーディオ信号とをデマルチプレクシングしているのに対して、デマルチプレクシング回路11は複数のチャンネルのビデオ信号をデマルチプレクシングする。ビデオ信号バッファメモリ12は、図7に図解したビデオ信号受信バッファ603、図15に図解したビデオ信号受信バッファ505aと同様に動作する。ビデオ信号復号器16は、図7および図15に図解したビデオ復号器と同様の機能を有する。ビデオ信号バッファメモリ12とビデオ信号復号器16とのバッファリング処理は、図9を参照して述べたと同様の処理を行う。図解の関係でビデオ信号の処理系についてだけ述べたが、オーディオ信号についても上記同様の構成および処理を行うことができる。

【0026】図19(A)に図解したように、デマルチプレクシング回路11を介して、チャンネル1のビデオ信号がビデオ信号バッファメモリ12に入力され、このビデオ信号バッファメモリ12にバッファリングされたビデオ信号をビデオ信号復号器16が復号処理して、復号処理結果を再生装置20に出力する。図19(B)に図解したように、次に、チャンネル1からチャンネル2にチャンネル切り換えが生じた場合、デマルチプレクシング回路11を介してチャンネル2のビデオ信号がビデオ信号バッファメモリ12にバッファリングされ、ビデオ信号復号器16はこの新たなバッファリングビデオ信号について復号処理を行う。

【0027】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、図19に図解した復号装置においては、複数のチャンネルについて、1系統のバッファメモリ12およびビデオ信号復号器しか有していないから、チャンネル切換時に、上述した1秒のスタートアップディレーの問題に遭遇する。つまり、バッファメモリ12には上述した方法でビデオ信号が蓄積され、ビデオ信号復号器16で復号処理のために排出されていくが、ある時点においてチャンネル切り換えが行われた時、以前に選択されていたチャンネルのビデオ信号を全てバッファメモリ12から排出しないと新たに選択されたチャンネルについてのビデオ信号をバッファメモリ12に入力できず、ビデオ信号復号処理ができな

【0028】上述した問題とテレビジョン受像機などに

14

おけるチャンネル切り換えに限らず、ビデオ信号のプレーバック時にも起こる。図20を参照して、プレーバック時のスタートアップディレーの問題を述べる。この例は、曲線CV1に示すように、第1の部分を復号処理するビットレートが3メガ(M)ビット/秒であり、第2の部分を復号するビットレートが6Mビット/秒である。第1の部分の開始時点において、ビデオ信号復号器16がプレーバック処理を開始したとき、このビットストリームについては、スタートアップディレーは殆どなく問題はない。しかしながら、第2の部分の開始時点において、ビデオ信号復号器16がプレーバック処理を開始したとき、このビットストリームについては、上述したように、1秒のスタートアップディレーが必要である。

【0029】図21は1秒のスタートアップディレーを行った後に、バッファメモリ12にビデオ信号が蓄積される状態を示すグラフである。図21において、アクセスポイントが画像データ量の多いイントラ(intra)・ピクチャーの場合、第2の部分の開始時点に対するアクセスのみ可能である。一般的に、イントラ・ピクチャーはビデオ信号のビットストリームに規則的に発生する。そこで、ユーザーが第2の部分の開始時点においてプレーバックの始まりを要求すると、少なくとも1秒のスタートアップディレーによって、ユーザーは少なくとも1秒程度、再生情報、つまり、再生ビデオ信号および再生オーディオ信号を得られない。

【0030】図22は、ビットストリームが1秒よりもさらに長いスタートアップディレーを有する場合のバッファリングを説明するグラフである。ビットストリームが1秒よりも長い場合、通常の伝送レートよりも高い伝送レートをを用いて迅速なスタートアップディレーを可能にする高速な、換言すれば、高価なバッファメモリ(記憶媒体)が必要になる。*を結んだ曲線a b i(actual decoder buffer input)は実際のバッファメモリへのビデオ信号の入力を示し、黒点を結んだ曲線a b o(actual decoder buffer output)は実際のバッファメモリへのビデオ信号の出力を示し、○印を結んだ曲線i b o(intended decoder buffer output)は設計値としてのバッファメモリへのビデオ信号の出力を示し、+を結んだ曲線o v fはバッファのオーバーフロー限界を示す。復号処理系が高性能の記憶媒体を持っているこの例において、たとえば、15Mビット/秒のレートでバッファメモリにビデオ信号の蓄積が始まる。その結果、0.5秒後にバッファメモリには7.5Mビットのビデオ信号が蓄積される。このビデオ信号の蓄積量は、4.5Mビット/秒のレートで1.67秒、ビデオ信号を蓄積した量に等しい。つまり、この例では、バッファメモリの開始としては0.5秒で充分である。この例においては、6Mビット/秒のレートでビデオ信号の読みだしが始まるまで15Mビット/秒のレートでビデオ信号の蓄積が

15

行われ、バッファメモリが満杯になったら、6Mビット/秒のレートでビデオ信号を蓄積するようにレートを変化させる。しかしながら、この方法はスタートアップディレーを短縮するものの、高価な記憶手段を必要とし、レート制御を行うので、処理が複雑になる。

【0031】本発明は上述した、圧縮されたビデオ信号、および、圧縮されたオーディオ信号、またはいずれか一方の復号に関して、チャンネル切換時、または、プレーバック時などにおけるスタートアップディレーを短縮する復号処理方法および復号処理系（装置）を提供することを目的とする。

【0032】

【課題を解決するための手段】本発明においては、所定の遅延時間で画像信号および音響信号をバッファリングする1つのバッファメモリ手段と1つの復号手段の他に、少なくとも1つの上記同様のバッファメモリ手段と、バッファメモリ手段に蓄積されたデータを無効化する少なくとも1つの疑似復号器を用いる。バッファメモリ手段は上述したように、圧縮されている画像信号、および、圧縮されている音響（音声）信号またはいずれかについて所定の遅延時間でバッファリングする。復号手段はバッファメモリ手段に蓄積されたデータを伸長などの復号処理を行う。疑似復号手段はバッファメモリ手段に蓄積されているデータを無効化する。以下、チャンネル選択の場合とプレーバックの場合とについて例示する。

【0033】チャンネル切換の場合について述べる。本発明の復号装置は、少なくとも圧縮された画像信号を複数チャンネルについて受入れ、該複数チャンネルのうち選択されたチャンネルについての圧縮された画像信号を出力する手段と、該選択出力手段から出力される画像信号を受け入れるように前記選択出力手段に作動的に接続された、少なくとも2つの並列動作可能なバッファメモリ手段と、該バッファメモリ手段のいずれかに作動的に接続され、該接続されたバッファメモリ手段に蓄積された画像信号を読み出して復号処理する少なくとも1つの復号手段と、前記バッファメモリ手段のうち、前記復号手段が作動的に接続されてないほうのいずれかのバッファメモリ手段に作動的に接続され、該接続されたバッファメモリ手段に蓄積された画像信号を無効化処理する少なくとも1つの疑似復号手段とを有する。好適には、連続的なチャンネル切換に則して、前記復号手段が1つ設けられ、前記疑似復号手段が、チャンネル位置的に前記復号手段を挟んで前後に2つ設けられ、前記バッファメモリ手段が3つ設けられ、前記復号手段に作動的に接続されるバッファメモリ手段に、前記選択出力手段から選択されたチャンネルの画像信号が印加されて画像信号が蓄積され、前記復号手段は該画像信号が蓄積されているバッファメモリ手段に蓄積された画像信号を復号処理し、前記疑似復号手段のうちのチャンネル選択に後行する位置の疑似復号手段がチャンネル選択直前に画像信号が蓄積されていたバ

16

ッファメモリ手段の画像信号を無効化する。さらに好適には、前記復号処理を、前記圧縮された画像信号と同時的に圧縮された音声信号についても行う。また、特定のには、前記画像信号および前記音声信号がビットストリーム形態である。

【0034】プレーバックの場合について述べる。本発明の復号装置は、少なくとも圧縮された画像信号を受入れる並列動作可能な少なくとも2つのバッファメモリ手段と、該バッファメモリ手段のいずれかに作動的に接続され、該接続されたバッファメモリ手段に蓄積された画像信号を読み出して復号処理する少なくとも1つの復号手段と、前記バッファメモリ手段のうち、前記復号手段が作動的に接続されてないほうのいずれかのバッファメモリ手段に作動的に接続され、該接続されたバッファメモリ手段に蓄積された画像信号を無効化処理する少なくとも1つの疑似復号手段とを有する。この復号装置において、プレーバックが要求されたとき、要求されたプレーバック時点からの画像信号を前記疑似復号手段に作動的に接続されているバッファメモリ手段にバッファリングし、前記復号手段が該新たにバッファリングされている画像信号を復号し、前記疑似復号手段がプレーバック要求前の画像信号が蓄積されているバッファメモリ手段に蓄積された画像信号を無効化する。好適には、前記復号処理を、前記圧縮された画像信号と同時的に圧縮された音声信号についても行う。また特定のには、前記画像信号および前記音声信号がビットストリーム形態である。

【0035】

【作用】チャンネル切換の作用について述べる。チャンネル切換があったとき、選択出力手段は新たに選択されたチャンネルの画像信号を未使用状態のバッファメモリ手段にバッファリングし、復号手段は該新たにバッファリングされている画像信号を復号する。疑似復号手段は、選択前のチャンネルの画像信号がまだ蓄積されているバッファメモリ手段に蓄積された画像信号を無効化する。これにより、復号手段が選択前のバッファメモリ手段に蓄積されている画像信号を排出する時間、つまり、スタートアップディレーを待たずに、新たに選択されたチャンネルの画像信号を復号できる。疑似復号手段は実際に復号処理を行う機能を有している必要はなく、単にバッファメモリ手段内のデータを無効化処理するものであり、その構成は簡単である。

【0036】プレーバックの作用について述べる。プレーバックが要求されたとき、要求されたプレーバック時点からの画像信号を未使用状態のバッファメモリ手段にバッファリングし、復号手段が該新たにバッファリングされている画像信号を復号する。疑似復号手段がプレーバック要求前の画像信号がまだ蓄積されているバッファメモリ手段に蓄積されている画像信号を無効化する。

【0037】

【実施例】本発明の復号方法および復号装置の実施例を述べる。図1は本発明の復号装置の第1実施例としての、ビデオ信号を復号処理するビデオ信号復号装置10の構成図である。図1に示した復号装置は、従来技術として、図19を参照して述べた復号装置に対応している。つまり、このビデオ信号復号装置10は、たとえば、圧縮されたビデオ信号を伸長などの復号処理を行うテレビジョン受像機などにおいて、複数チャンネルについてのチャンネル切換がある場合の復号処理を例示する。オーディオ信号についても同様の構成となるが、図解の関係で省略する。

【0038】なお、ビデオ信号復号装置10にビデオ信号およびオーディオ信号を提供する信号処理系としては、図5および図18に図解した信号処理系であり、符号化処理系100において、ビデオ信号とオーディオ信号とを同時に圧縮し、タイムスタンプをつけてデータ蓄積系5またはデータ伝送系5に送出し、復号処理系600において、ビデオ信号復号装置10がそのような圧縮されたビデオ信号とオーディオ信号を復号する。データ伝送系またはデータ蓄積系5としては、データ伝送系として、たとえば、衛星通信系、データ通信系などが対象となり、データ蓄積系として、たとえば、CD-ROM、LD、ビデオテープなどが対象となる。以下、本実施例においては、データ伝送系またはデータ蓄積系5として、衛星通信系、または、CD-ROM、LDなどを用いる場合について述べる。

【0039】図1に示したビデオ信号復号装置10は、デマルチプレクシング回路11、4個並列に設けられた第1のビデオ信号バッファメモリ12～第4のビデオ信号バッファメモリ15、4個並列に設けられた第1のビデオ信号復号器16～第4のビデオ信号復号器19、および、1つの再生装置20を有する。このビデオ信号復号装置10において、デマルチプレクシング回路11はチャンネル切換に応じて、選択されたチャンネルのビデオ信号をそのチャンネルに対応するビデオ信号バッファメモリに出力する。本実施例は、チャンネル数として4チャンネルある場合を例示する。第1のビデオ信号バッファメモリ12～第4のビデオ信号バッファメモリ15は、対応するビデオ信号復号器と協働して、上述した所定時間の遅延時間でバッファリング動作を行う。バッファメモリは、図22を参照して述べたような特に高速動作をするものを用いる必要はない。第1のビデオ信号復号器16～第4のビデオ信号復号器19のそれぞれは、基本的に図19を参照して述べた復号器と同じ構成および機能を有しており、その前段に設けられた対応するバッファメモリ12～19に蓄積されたビデオ信号を、上述した復号処理方法に基づいて復号する。選択されたチャンネルに対応するビデオ信号復号器において復号されたビデオ信号が再生装置20において再生される。再生装置20は本実施例においてはビデオ信号の再生のみであるが、オ

ーディオ信号の復号をも行う場合は再生装置20はオーディオ信号の再生をも行う。

【0040】図1は、チャンネル2が選択されている状態を示している。したがって、この状態においては、デマルチプレクシング回路11から第2のビデオ信号バッファメモリ13にビデオ信号が蓄積され、第2のビデオ信号復号器17が第2のビデオ信号バッファメモリ13に蓄積されているビデオ信号を復号処理して、その復号結果を再生装置20に出力する。ユーザーがチャンネル2からチャンネル1に切り換えた場合、デマルチプレクシング回路11からチャンネル1のビデオ信号が第1のビデオ信号バッファメモリ12に出力され、第1のビデオ信号バッファメモリ12にチャンネル1のビデオ信号が蓄積されている。これに伴って、第1のビデオ信号復号器16が復号処理に関して起動され、第2のビデオ信号復号器17は復号処理に関して停止される。これにより、再生装置20が第1のビデオ信号復号器16に作動的に接続され、第2の実ビデオ信号復号器17は再生装置20から切り離される。第1のビデオ信号復号器16は第1のビデオ信号バッファメモリ12に蓄積されたビデオ信号を復号処理し、再生装置20にその復号結果を出力する。この切換にはスタートアップディレーが存在しない。なお、以前に選択されていたチャンネル2に対応する第2のビデオ信号バッファメモリ13にはもはや新たなビデオ信号の入力はなくなるが、依然として第2のビデオ信号バッファメモリ13にはチャンネル切換前に蓄積されたビデオ信号が残っている。そこで、第2のビデオ信号復号器17は、スタートアップディレー機能によって、第2のビデオ信号バッファメモリ13に残っているビデオ信号を排出し、次のチャンネル切換があっても、第2のビデオ信号バッファメモリ13をスタートアップディレーなしで使用可能にしておく。

【0041】以上のように、チャンネル数に対応して、バッファメモリとビデオ信号復号器を設けると、スタートアップディレーなしでチャンネル切換に即応できる。しかしながら、図1に図解したビデオ信号復号装置10は、チャンネル数だけ、バッファメモリおよび実ビデオ信号復号器を設けているが、ビデオ信号復号器のそれぞれは上述したように、バッファメモリと協働してバッファ処理を行う他、タイムスタンプに基づく同期処理、伸長処理などの復号処理を高速に行うから、回路構成が複雑であり、DSPなどを用いて構成すると高価格となる。そこで、上述した問題を解決する他の実施例を述べる。

【0042】図2は本発明の復号装置の第2実施例としてのビデオ信号復号装置10Aの構成図である。このビデオ信号復号装置10Aは、デマルチプレクシング回路11、第1のビデオ信号バッファメモリ12～第4のビデオ信号バッファメモリ15、および、第1の実ビデオ信号復号器16および第2の実ビデオ信号復号器17、第1の疑似ビデオ信号復号器21および第2の疑似ビデ

19

オ信号復号器22、および、再生装置20を有する。第2実施例においても、チャンネル数は4であるから、バッファメモリを4系統設けている。第1の実ビデオ信号復号器16および第2の実ビデオ信号復号器17は、図1に図解した第1のビデオ信号復号器16および第2のビデオ信号復号器17と実質的に同じ構成および機能を有しているが、第2実施例において、「実(real)」を付加したのは、実際に復号処理を行うことを意味し、実際に復号処理を行わない、第1の疑似ビデオ信号復号器21および第2の疑似ビデオ信号復号器22の「疑似(Quasi)」と区別するためである。

【0043】第1の疑似ビデオ信号復号器21および第2の疑似ビデオ信号復号器22は、その前段に作動的に接続されたバッファメモリに蓄積されているビデオ信号を実質的に無効化にするものである。この無効化処理の具体的処理例をいくつか例示する。第1の無効化方法は、疑似ビデオ信号復号器21（または22）は、上述したバケットヘッダからのタイムスタンプ、および、ビデオ信号シーケンスレイヤーからのピクチャーレートに基づいてバッファメモリに蓄積されているピクチャーのヘッダ（先頭位置）を検出し、それ以降のビデオ信号を無効化する。第2の無効化方法は、疑似ビデオ信号復号器21（または22）は、バッファメモリに蓄積されているビデオ信号の蓄積状態を示す制御ワードを強制的にクリアしてそのバッファメモリにはビデオ信号が存在していないようにする。第3の無効化方法は、疑似ビデオ信号復号器21（または22）は、バッファメモリは通常、FIFO（First-in First-out）動作する場合が多いので、このFIFO処理状態をクリアしてそのバッファメモリにはビデオ信号が存在していないようにする。第1の疑似ビデオ信号復号器21および第2の疑似ビデオ信号復号器22はこのように、簡単なメモリ制御処理であるから、簡単な構成でよく、安価に構成できる。つまり、第1の実ビデオ信号復号器16および第2の実ビデオ信号復号器17のような複雑な回路構成とはならない。しかも、第1の疑似ビデオ信号復号器21および第2の疑似ビデオ信号復号器22は強制的にバッファメモリのビデオ信号を無効化するため、次のチャンネル選択があっても、即応できる。

【0044】図2（A）は、第1の実ビデオ信号復号器16と第2の実ビデオ信号復号器17とがそれぞれ、チャンネル1のビデオ信号とチャンネル2のビデオ信号を処理している状態を示す。図2（B）に示したように、ユーザーがチャンネル3を選択すると、デマルチプレクシング回路11が第1の疑似ビデオ信号復号器21によってすでに空き状態になっている第3のビデオ信号バッファメモリ14にチャンネル2のビデオ信号を出力する。これにより、第3のビデオ信号バッファメモリ14にビデオ信号が蓄積され始める。同時に第1の実ビデオ信号復号器16が、作動的に接続されていた第1のビデオ信号パッ

20

ファメモリ12から切り離され、第3のビデオ信号バッファメモリ14に作動的に接続されて、第3のビデオ信号バッファメモリ14に蓄積されているビデオ信号を復号処理する。この復号処理により、再生装置20は第2の実ビデオ信号復号器17から第1の実ビデオ信号復号器16に作動的に接続され、第1の実ビデオ信号復号器16で復号処理したビデオ信号が再生装置20に出力される。一方、第1の実ビデオ信号復号器16から切り離された第1のビデオ信号バッファメモリ12には第1の疑似ビデオ信号復号器21が作動的に接続され、第1のビデオ信号バッファメモリ12に残っているビデオ信号を無効化する。

【0045】第2実施例において、チャンネル数だけバッファメモリが設けられているから、デマルチプレクシング回路11と第1のビデオ信号バッファメモリ12～第4のビデオ信号バッファメモリ15との接続関係は固定しておき、第1のビデオ信号バッファメモリ12～第4のビデオ信号バッファメモリ15と第1の実ビデオ信号復号器16および第2の実ビデオ信号復号器17、並びに、第1の疑似ビデオ信号復号器21と第2の疑似ビデオ信号復号器22との接続関係を作動的に接続する場合を例示した。第2実施例においては、第1の疑似ビデオ信号復号器21は第1の実ビデオ信号復号器16に作動的に接続されていたバッファメモリのビデオ信号の無効化処理を行い、第2の疑似ビデオ信号復号器22は第2の疑似ビデオ信号復号器22に作動的に接続されていたバッファメモリのビデオ信号の無効化を行う。第2実施例のビデオ信号復号装置10Aには2つの実ビデオ信号復号器16、17が設けられているから、チャンネル選択が任意に行われても、迅速に選択されたチャンネルについて、スタートアップディレーなしに、復号処理ビデオ信号が提供できる。

【0046】図3は本発明の復号装置の第3実施例としてのビデオ信号復号装置10Bの構成図である。このビデオ信号復号装置10Bは、特に、チャンネルが順番に切り換えられる方式に適した構成である。つまり、チャンネル選択スイッチ（図示せず）内の上シフトボタンを1回押すと、チャンネル数が1つ増加し、下シフトボタンを1回押すとチャンネル数が1つ減少するチャンネル選択方式に適した構成である。ビデオ信号復号装置10Bは、デマルチプレクシング回路11、第1のビデオ信号バッファメモリ12～第3のビデオ信号バッファメモリ14、実ビデオ信号復号器16、第1の疑似ビデオ信号復号器21および第2の疑似ビデオ信号復号器22、および、再生装置20を有する。つまり、このビデオ信号復号装置10Bには、チャンネル数に依存せず、3個のバッファメモリ12～15と、1個の実ビデオ信号復号器16と、2個の疑似ビデオ信号復号器21、22が設けられている。実ビデオ信号復号器16は選択されたチャンネルのビデオ信号について復号処理を行う。第1の疑似ビデオ信

21

号復号器21は、チャンネルが1つ増加したとき、それまで実ビデオ信号復号器16が読み出していたバッファメモリに残っているビデオ信号を無効化する。第2の疑似ビデオ信号復号器22は、チャンネルが1つ減少したとき、それまで実ビデオ信号復号器16が読み出していたバッファメモリに残っているビデオ信号を無効化する。

【0047】図3(A)は、チャンネル2が選択されており、実ビデオ信号復号器16がチャンネル2のビデオ信号を蓄積している第2のビデオ信号バッファメモリ13からビデオ信号を読みだし、復号処理して、再生装置20に復号処理結果を出力している状態を示している。ユーザーがチャンネル選択スイッチ内の上シフトボタンを押すと、図3(B)に示したように、チャンネル3が選択される。デマルチプレクシング回路11は、第2の疑似ビデオ信号復号器22によって事前に無効化されている第3のビデオ信号バッファメモリ14にチャンネル3のビデオ信号を出力しはじめる。チャンネル切換によって実ビデオ信号復号器16とバッファメモリとの接続関係は、第2のビデオ信号バッファメモリ13から第3のビデオ信号バッファメモリ14に切り換わる。実ビデオ信号復号器16は新たな接続関係の第3のビデオ信号バッファメモリ14に蓄積されたビデオ信号を復号処理する。一方、第1の疑似ビデオ信号復号器21は切り換えられたチャンネル2のビデオ信号が残っている第2のビデオ信号バッファメモリ13のビデオ信号を無効化する。さらに、ユーザーがチャンネル選択スイッチ内の上シフトボタンを押すと、図3(C)に示したように、チャンネル4が選択される。デマルチプレクシング回路11は、第2の疑似ビデオ信号復号器22によって事前に無効化されている第1のビデオ信号バッファメモリ12にチャンネル4のビデオ信号を出力しはじめる。チャンネル切換によって実ビデオ信号復号器16とバッファメモリとの接続関係は、第3のビデオ信号バッファメモリ14から第1のビデオ信号バッファメモリ12に切り換わる。実ビデオ信号復号器16は新たな接続関係の第1のビデオ信号バッファメモリ12に蓄積されたビデオ信号を復号処理する。一方、第1の疑似ビデオ信号復号器21は切り換えられたチャンネル3のビデオ信号が残っている第3のビデオ信号バッファメモリ14のビデオ信号を無効化する。

【0048】ユーザーがチャンネル選択スイッチ内の上シフトボタンを押していった場合を述べたが、下シフトボタンを押していった場合は、上述した順序と逆に、第2の疑似ビデオ信号復号器22が実ビデオ信号復号器16から切り離されたバッファメモリの無効化処理を行う。このように、第3実施例においては、バッファメモリ、実ビデオ信号復号器16、および、疑似ビデオ信号復号器21、22がチャンネル選択状態に依存して、接続状態が変化する。第3実施例によれば、チャンネル数に依存されずに、3並列のバッファメモリ、1つの実ビデオ信号復号器16、2つの疑似ビデオ信号復号器21、22を

22

設けるだけでよいから、回路構成が簡単であり、低価格でビデオ信号復号装置10Bを実現できる。

【0049】図4は本発明の復号装置の第4実施例としてのビデオ信号復号装置10Cの構成図である。ビデオ信号復号装置10Cは、デマルチプレクシング回路11、第1のビデオ信号バッファメモリ12および第2のビデオ信号バッファメモリ13、実ビデオ信号復号器16、疑似ビデオ信号復号器21、および、再生装置20を有する。つまり、このビデオ信号復号装置10Bには、チャンネル数に依存せず、2個のバッファメモリ12~15と、1個の実ビデオ信号復号器16と、1個の疑似ビデオ信号復号器21が設けられている。実ビデオ信号復号器16は選択されたチャンネルのビデオ信号について復号処理を行う。疑似ビデオ信号復号器21は、それまで実ビデオ信号復号器16が読み出していたバッファメモリに残っているビデオ信号を無効化する。

【0050】図4(A)は、チャンネル1が選択されており、実ビデオ信号復号器16がチャンネル1のビデオ信号を蓄積している第1のビデオ信号バッファメモリ12からビデオ信号を読みだし、復号処理して、再生装置20に復号処理結果を出力している状態を示している。ユーザーがチャンネル2を選択すると、図4(B)に示したように、チャンネル2が選択される。デマルチプレクシング回路11は、疑似ビデオ信号復号器21によって事前に無効化されている第2のビデオ信号バッファメモリ13にチャンネル2のビデオ信号を出力しはじめる。チャンネル切換によって実ビデオ信号復号器16とバッファメモリとの接続関係は、第1のビデオ信号バッファメモリ12から第2のビデオ信号バッファメモリ13に切り換わる。実ビデオ信号復号器16は新たな接続関係の第2のビデオ信号バッファメモリ13に蓄積されたビデオ信号を復号処理する。一方、疑似ビデオ信号復号器21は切り換えられたチャンネル1のビデオ信号が残っている第1のビデオ信号バッファメモリ12のビデオ信号を無効化する。

【0051】このように、第4実施例においては、バッファメモリ12、13、実ビデオ信号復号器16、および、疑似ビデオ信号復号器21がチャンネル選択状態に依存して、接続状態が変化する。第4実施例によれば、チャンネル数に依存されずに、2並列のバッファメモリ、1つの実ビデオ信号復号器16、1つの疑似ビデオ信号復号器21を設けるだけでよいから、回路構成が簡単であり、低価格でビデオ信号復号装置10Cを実現できる。

【0052】上述した第1~第4の実施例は、チャンネル選択を行う場合について例示したが、プレーバックを行う場合も、上述したビデオ信号復号装置を適用できる。チャンネル選択とプレーバックとの相違は、プレーバック場合は、プレーバック前のビデオ信号が以前に選択されているチャンネルのビデオ信号に相当し、プレーバック後のビデオ信号が新たに選択されたチャンネルのビデオ信号

23

に相当する。つまり、たとえば、図4のビデオ信号復号装置10Cを例示すると、図4(A)において、チャンネル1としてプレーバック前のビデオ信号を復号処理している場合に、プレーバックがあった場合、チャンネル2としてプレーバックが行われるビデオ信号を復号処理する。これにより、実ビデオ信号復号器16はプレーバックされた時点から第2のビデオ信号バッファメモリ13に蓄積されたビデオ信号を復号処理し、疑似ビデオ信号復号器21は第1のビデオ信号バッファメモリ12に蓄積されたビデオ信号を無効化し、次のプレーバックに備える。本発明によれば、プレーバックにおいても、スタートアップディレーなしにプレーバック後のビデオ信号が再生できる。

【0053】プレーバック処理について、図4に図解したビデオ信号復号装置に限らず、図1～図3に図解したビデオ信号復号装置を適用できることは言うまでもない。

【0054】以上の実施例は、圧縮されて入力されるビデオ信号をバッファリングし伸長などの復号処理を行う場合について述べたが、本発明は、そのようなビデオ信号の処理に限らず、圧縮されて入力されるオーディオ信号をバッファリングし伸長などの復号処理を行う場合、および、圧縮されて入力されるビデオ信号およびオーディオ信号の両者についても、上記同様に処理できる。

【0055】

【発明の効果】以上、本発明によれば、プレーバックまたはチャンネル切換のいずれの場合も、スタートアップディレーなしでビデオ信号およびオーディオ信号を再生できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の復号装置の第1実施例としての、ビデオ信号復号装置の構成図である。

【図2】本発明の復号装置の第2実施例としての、ビデオ信号復号装置の構成図である。

【図3】本発明の復号装置の第3実施例としての、ビデオ信号復号装置の構成図である。

【図4】本発明の復号装置の第4実施例としての、ビデオ信号復号装置の構成図である。

【図5】従来のMPEGに基づくビデオ信号およびオーディオ信号処理装置の構成図である。

【図6】図5における拘束パラメータビットストリームのフォーマットを示す図であり、(A)は図5における符号処理系においてマルチプレクシングしたビットストリームを示し、(B)は復号処理系においてフォーマット変換した信号フォーマットを示す。

【図7】図5に示した復号処理系の構成図である。

24

【図8】従来の復号処理系におけるオーディオ信号受信バッファに入力されるオーディオ信号とオーディオ信号復号器に入力されるオーディオ信号とのタイミングの関係を示す図である。

【図9】従来の復号処理系におけるオーディオ信号受信バッファに入力されるオーディオ信号とオーディオ信号復号器に入力されるオーディオ信号と他のタイミングの関係を示す図である。

【図10】バッファにおけるオーバーフローとアンダーフローを示す図である。

【図11】図10に示したオーバーフローまたはアンダーフローを防止する方法を示す図である。

【図12】スタートアップディレーを説明する図である。

【図13】他のバッファリング処理を示す図である。

【図14】さらに他のバッファリング処理を示す図である。

【図15】先行出願の復号器の構成図である。

【図16】図15に示した復号器で処理するビットストリームを示す図である。

【図17】従来の他のビットストリームを示す図である。

【図18】MPEGに基づく他の従来のビデオ信号およびオーディオ信号処理装置の構成図である。

【図19】従来の復号装置の概要を示す図である。

【図20】スタートアップディレーを示す第1のグラフである。

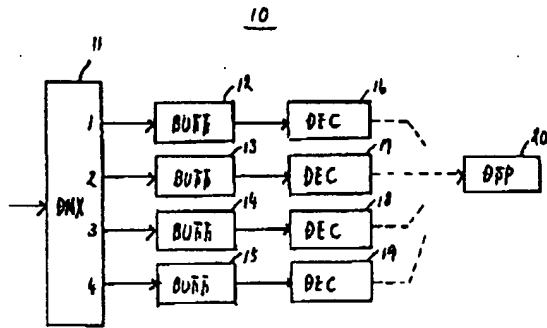
【図21】スタートアップディレーを示す第2のグラフである。

【図22】スタートアップディレーを示す第3のグラフである。

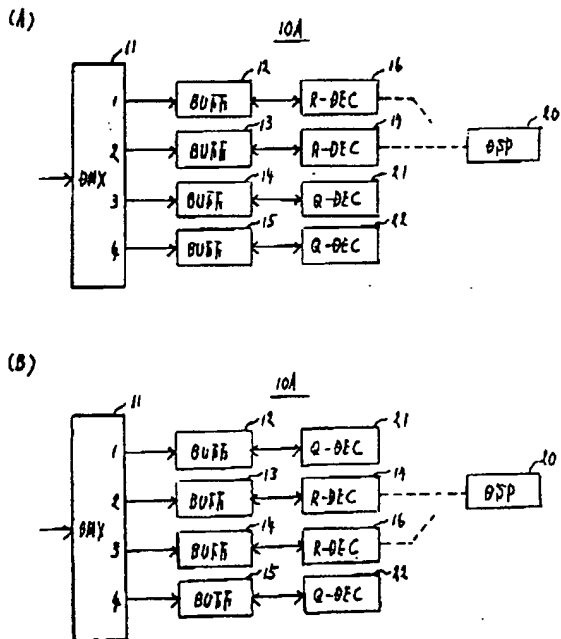
【符号の説明】

- 1・・・符号処理系
- 2・・・非圧縮ビデオ信号源
- 3・・・非圧縮オーディオ信号源
- 4・・・拘束パラメータシステムターゲットデコーダ
- 5・・・データ伝送系またはデータ蓄積系
- 6・・・復号処理系
- 10～10C・・・ビデオ信号復号装置
- 11・・・デマルチプレクシング回路
- 12～15・・・ビデオ信号バッファメモリ
- 16～19・・・実ビデオ信号復号器
- 20・・・再生装置
- 21～24・・・疑似ビデオ信号復号器

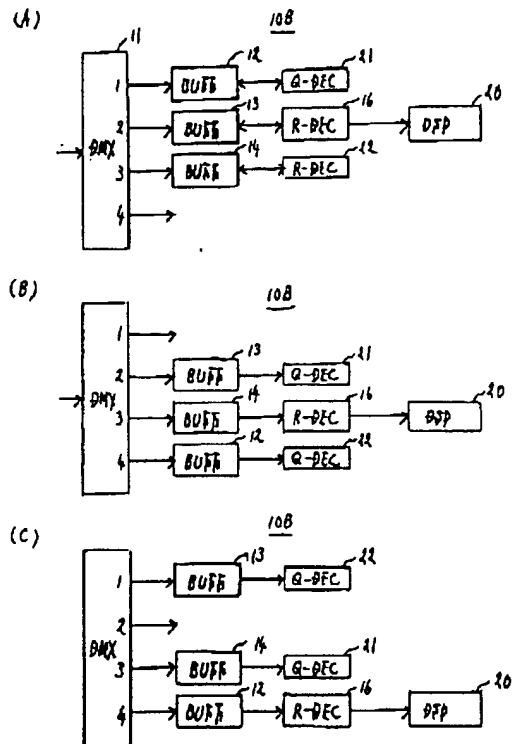
【図1】



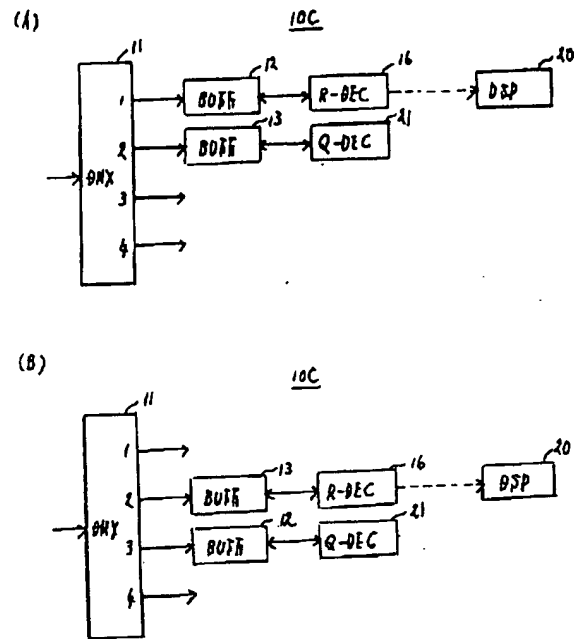
【図2】



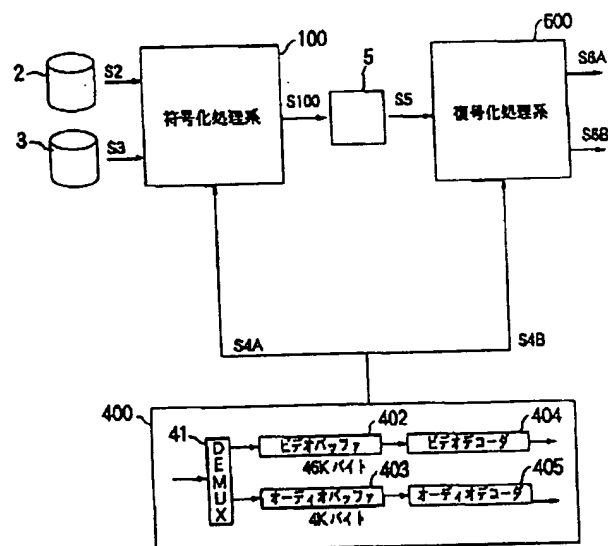
【図3】



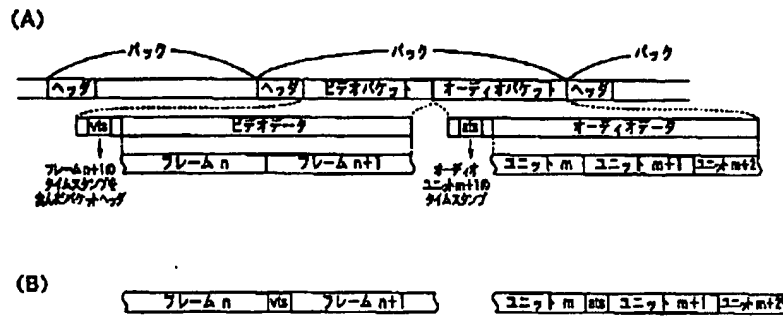
【図4】



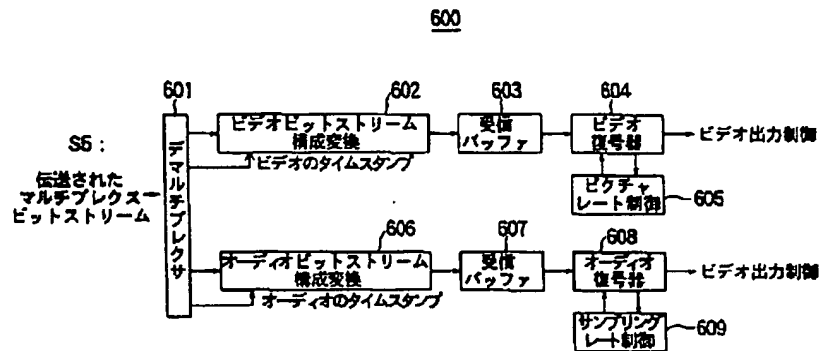
【図5】



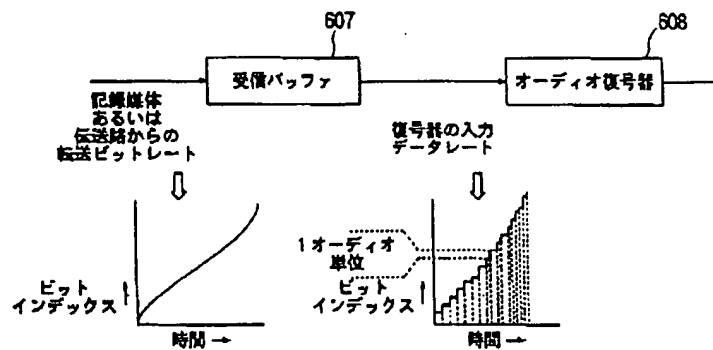
【図6】



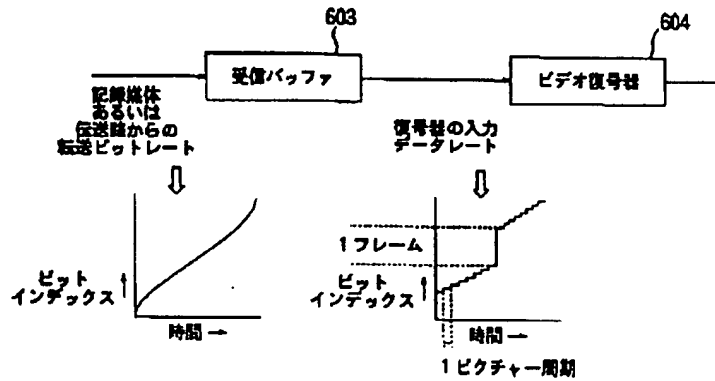
【図7】



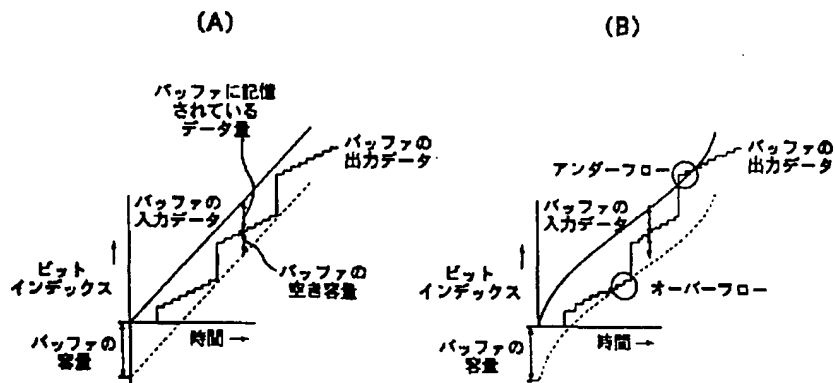
【図8】



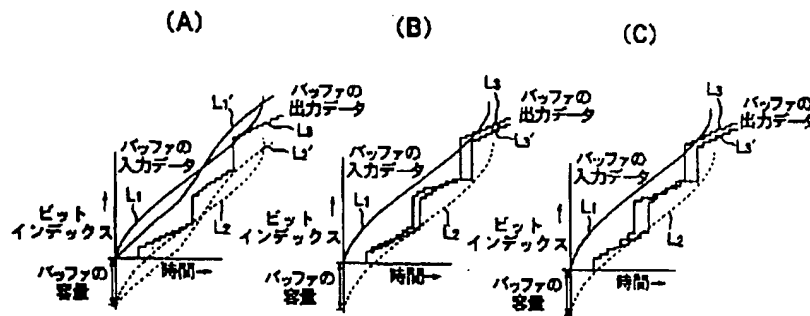
【図9】



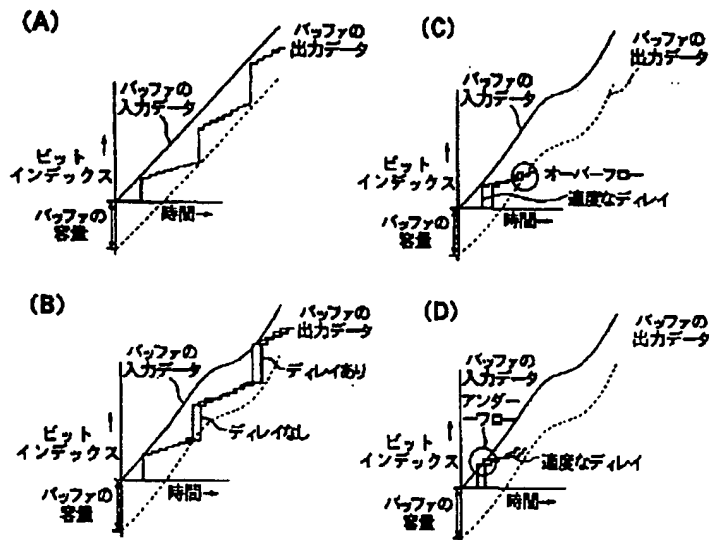
【図10】



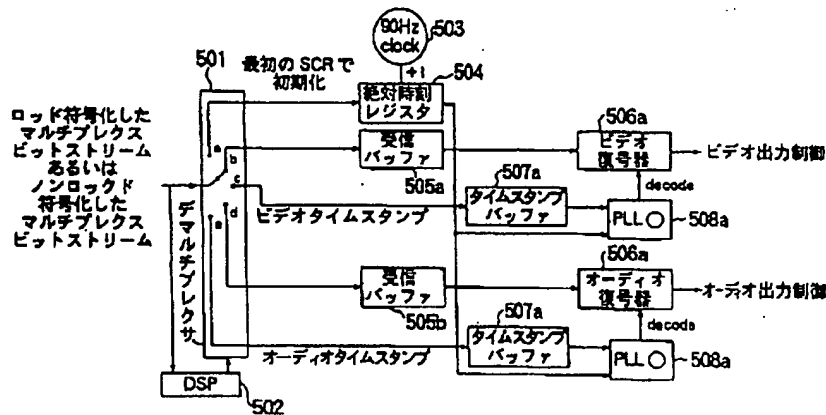
【図11】



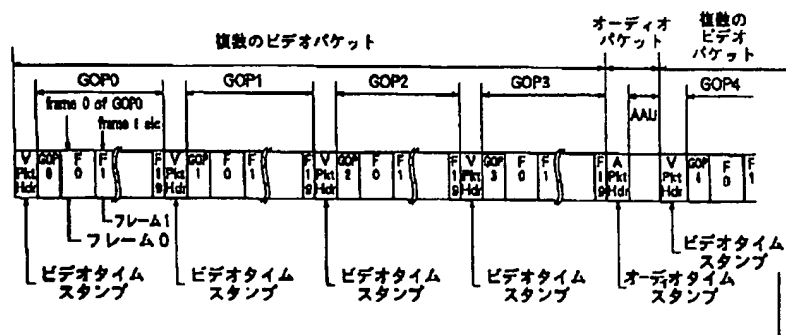
【図12】



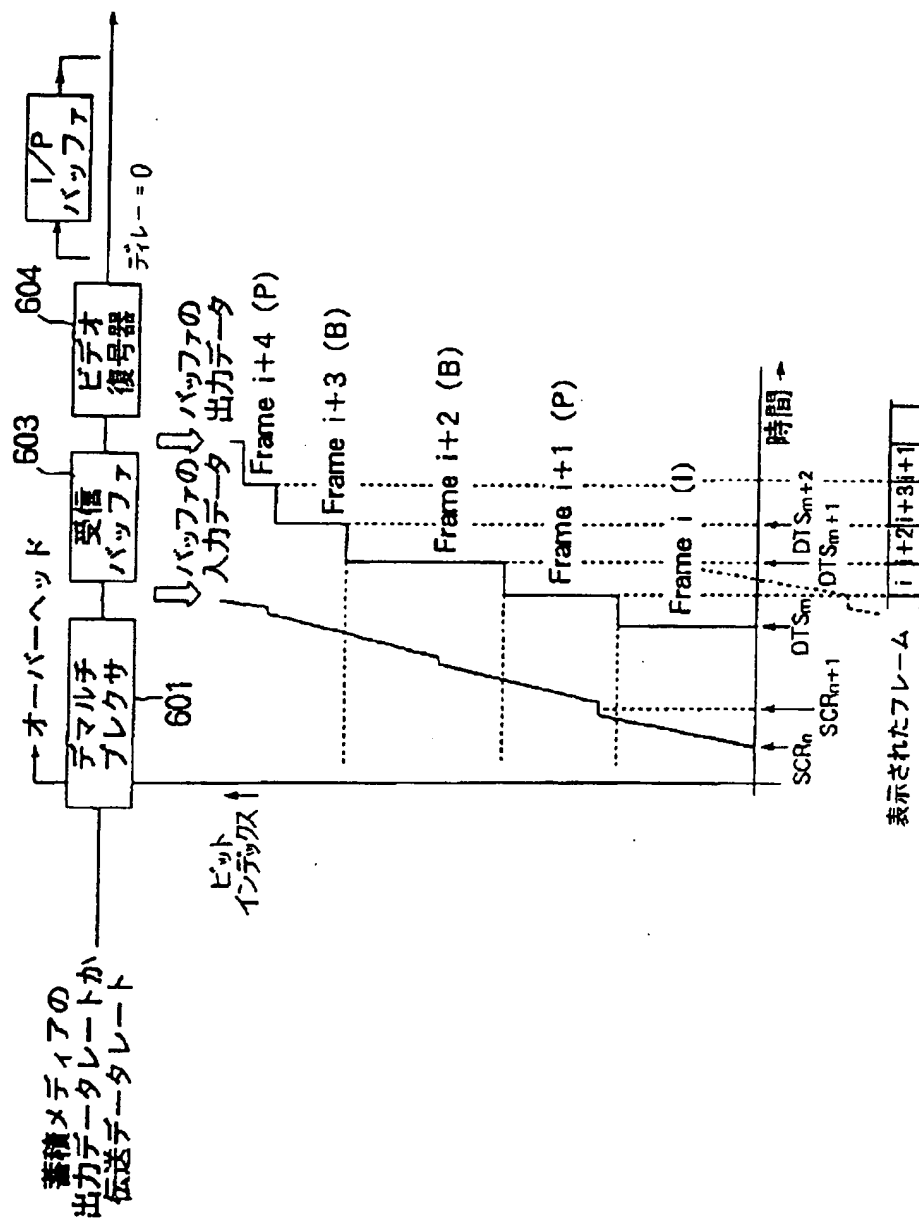
【図15】



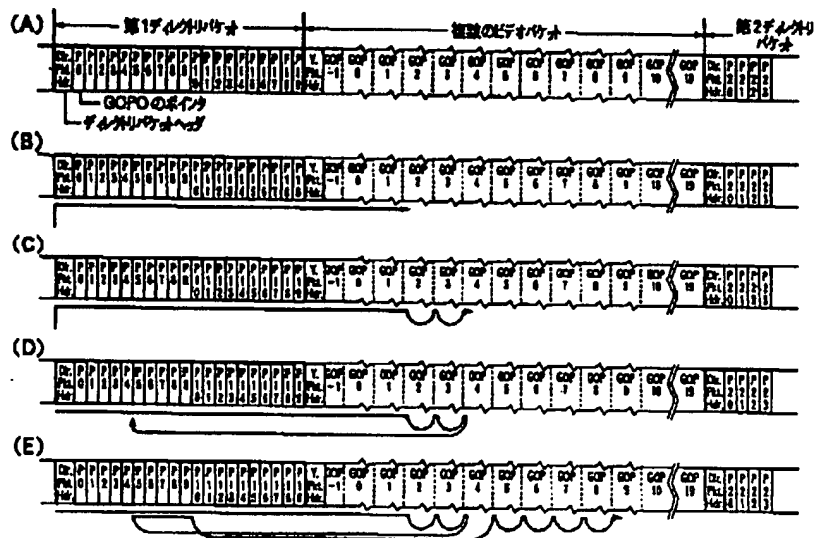
【図16】



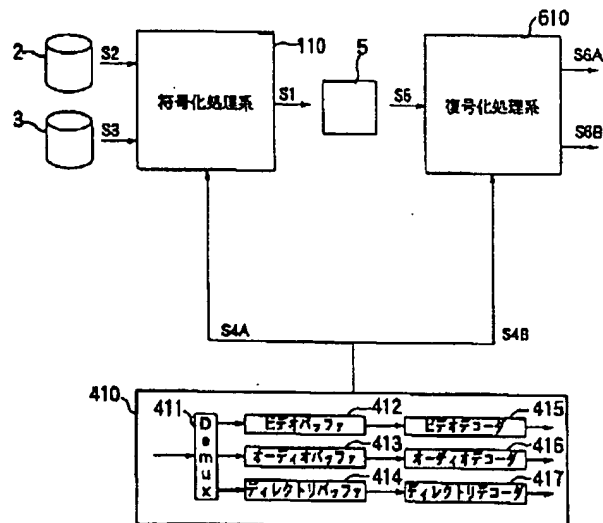
【図14】



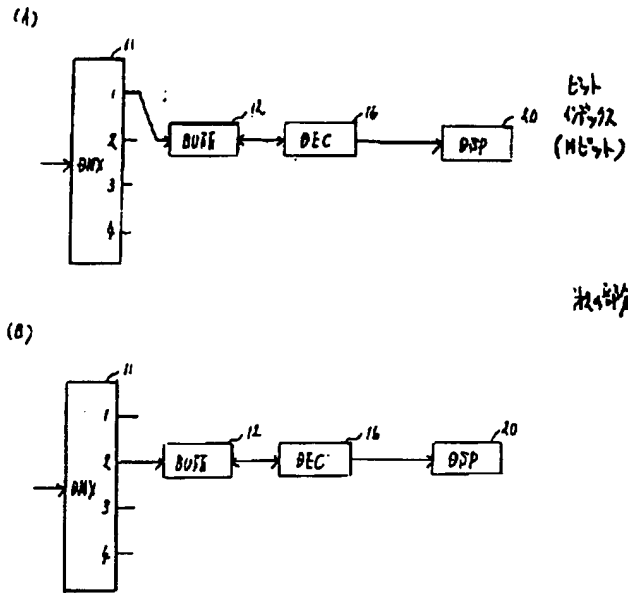
【図17】



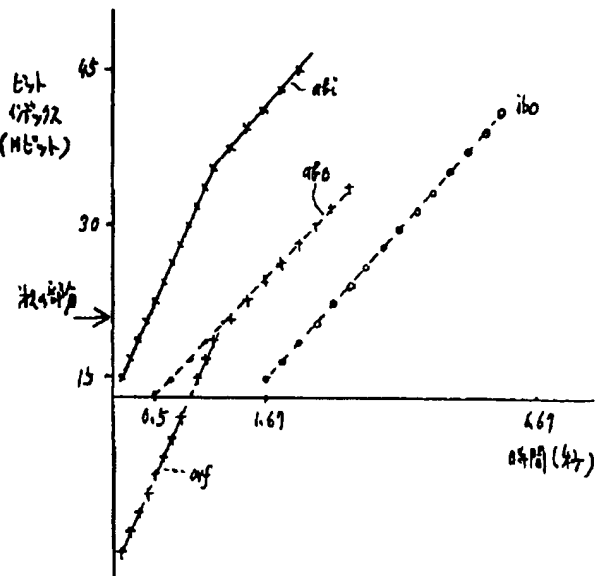
【図18】



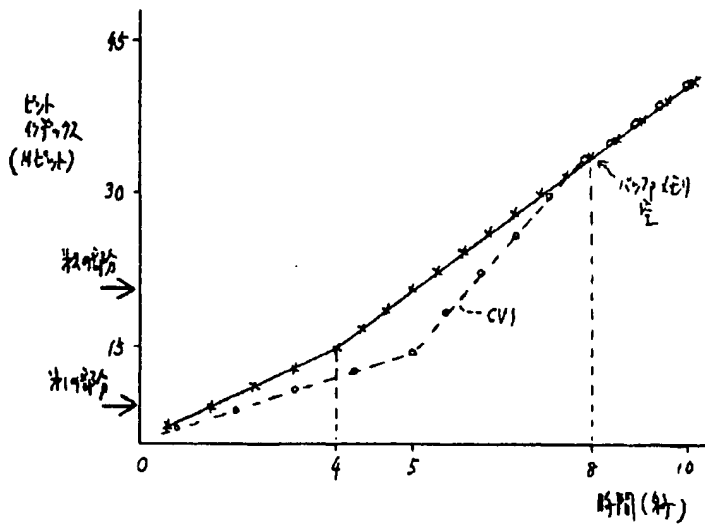
【図19】



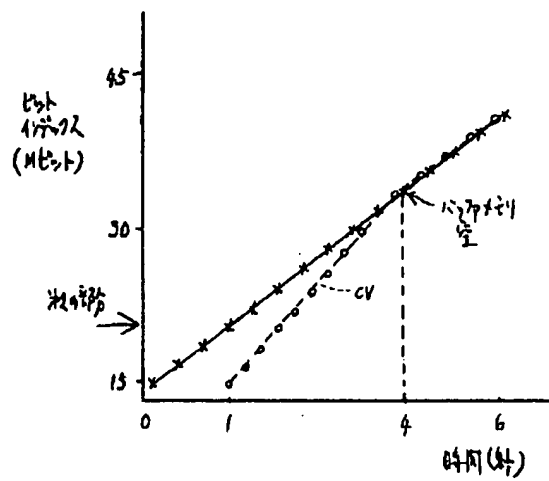
【図22】



【図20】



【図21】



【手続補正書】

【提出日】平成5年8月23日

* 【補正方法】変更

【手続補正1】

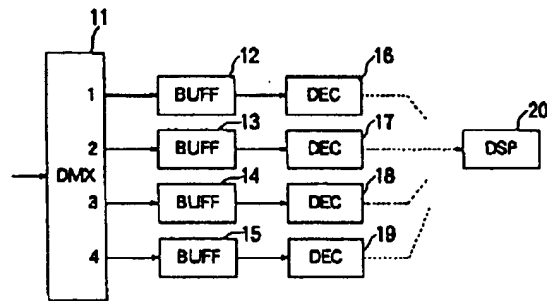
【補正内容】

【補正対象書類名】図面

【図1】

【補正対象項目名】図1

*



【手続補正2】

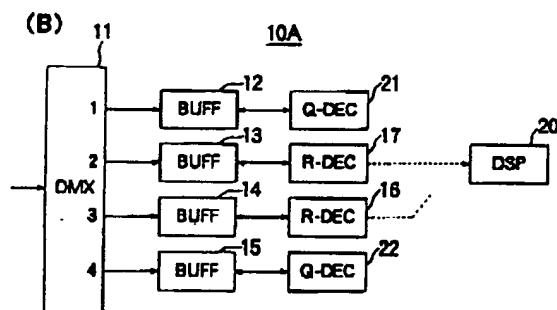
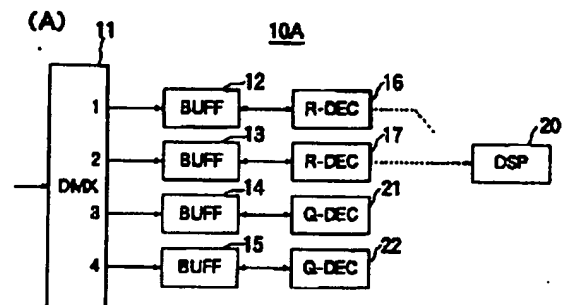
【補正方法】変更

【補正対象書類名】図面

【補正内容】

【補正対象項目名】図2

【図2】



【手続補正3】

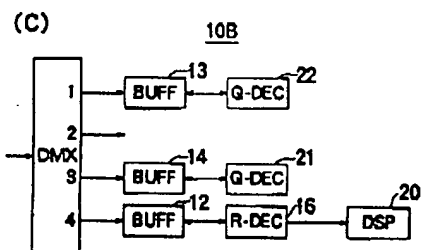
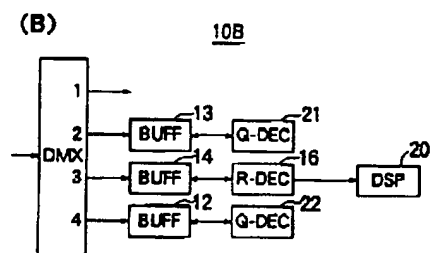
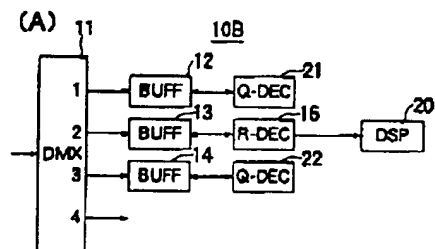
【補正対象書類名】図面

【補正対象項目名】図3

【補正方法】変更

【補正内容】

【図3】



【手続補正4】

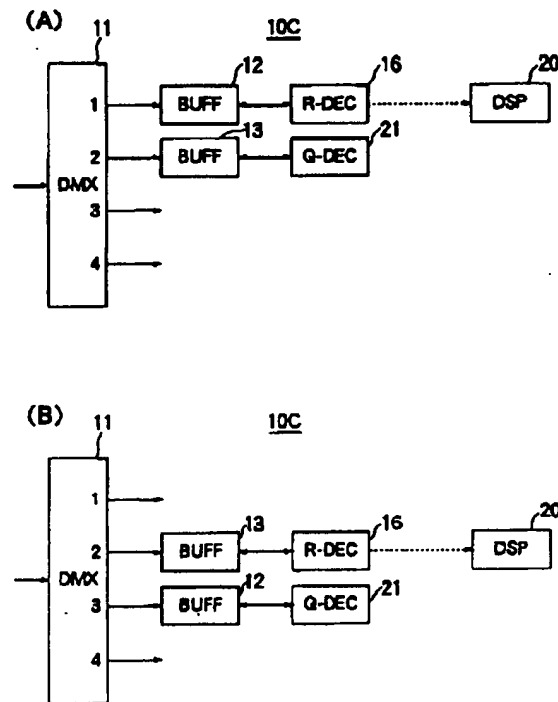
【補正対象書類名】図面

【補正対象項目名】図4

【補正方法】変更

【補正内容】

【図4】



【手続補正19】

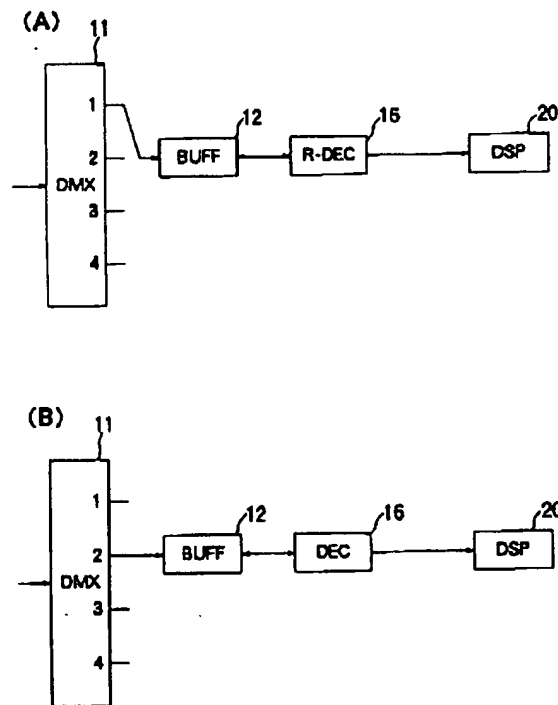
【補正対象書類名】図面

【補正対象項目名】図19

* 【補正方法】変更

【補正内容】

* 【図19】



【手続補正20】

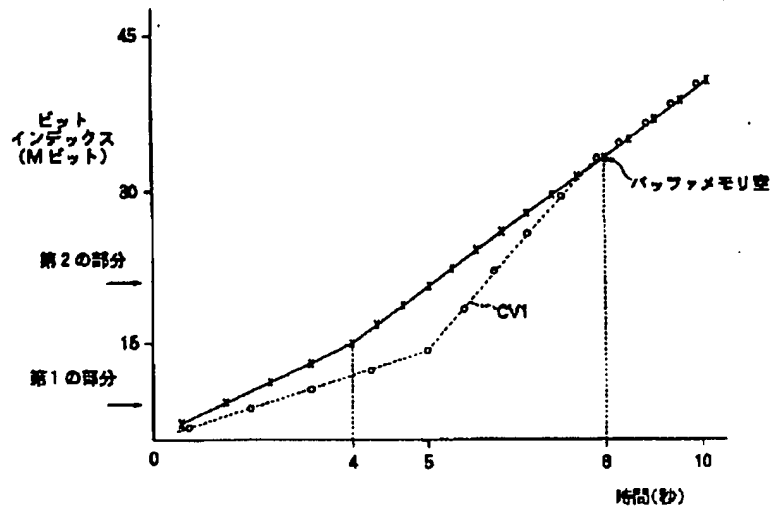
【補正対象書類名】図面

【補正対象項目名】図20

【補正方法】変更

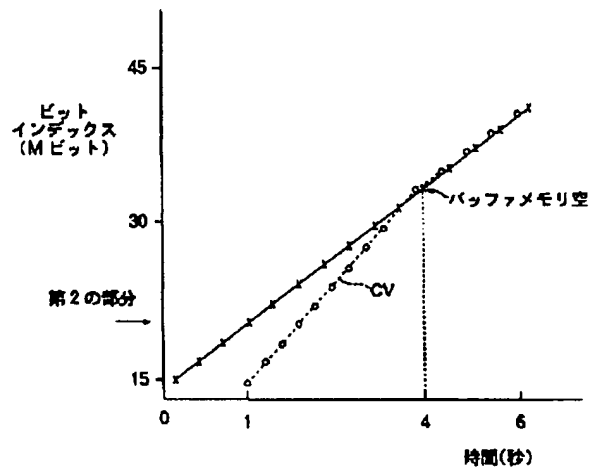
【補正内容】

【図20】



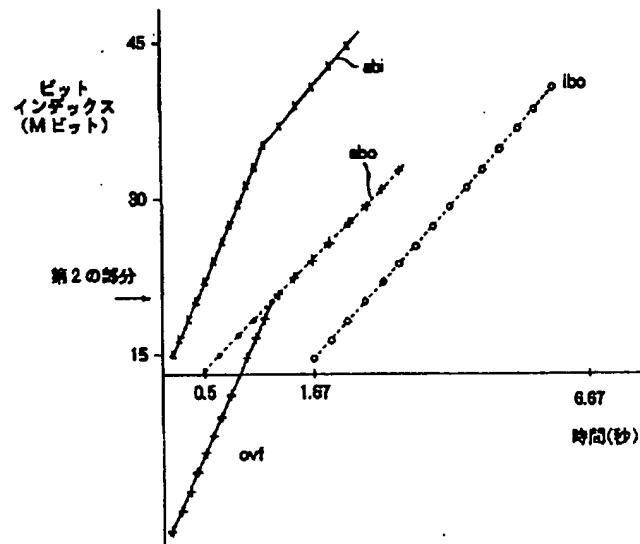
【手続補正21】
 【補正対象書類名】図面
 【補正対象項目名】図21

* 【補正方法】変更
 【補正内容】
 * 【図21】



【手続補正22】
 【補正対象書類名】図面
 【補正対象項目名】図22

【補正方法】変更
 【補正内容】
 【図22】



フロントページの続き

(51) Int. Cl. 6

H 0 4 N 7/24

識別記号

弁内整理番号

F I

技術表示箇所

CLIPPEDIMAGE= JP407046198A

PAT-NO: JP407046198A

DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 07046198 A

TITLE: DECODING METHOD AND DECODER

PUBN-DATE: February 14, 1995

INVENTOR-INFORMATION:

NAME

MAAKU, FUERUTOMAN

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME

COUNTRY

SONY CORP

N/A

APPL-NO: JP05190513

APPL-DATE: July 30, 1993

INT-CL_(IPC): H04B014/04;

G11B020/10 ; H04J003/22 ;

H04N007/24

ABSTRACT:

PURPOSE: To decode a played back or

channel-switched video signal with short start-up delay.

CONSTITUTION: A decoder 16, a pseudo decoder 21 which nullifies data accumulated in buffer memory, and buffer memory 12, 13 which receive a video signal from a de-multiplexing circuit 11 and buffer it for prescribed delay time at the front stage of the pseudo decoder 21 are provided at a decoder 10C.

When channel switching from 1 to 2 is performed, the video signal of channel 2 is started to be accumulated in unused buffer memory 13, and the decoder 16 performs decoding processing on the video signal accumulated in the buffer memory 13. The pseudo decoder 21 nullifies the data accumulation

state of the
video signal of channel 1
accumulated in the buffer memory
12. Since the
decoder 16 can perform the decoding
processing even without standing by
until
the data stored in the buffer
memory 12 is discharged even by
performing the
channel switching, start-up delay
can be reduced.

COPYRIGHT: (C) 1995, JPO

CLIPPEDIMAGE= JP407046198A

PAT-NO: JP407046198A

DOCUMENT-IDENTIFIER: JP
07046198 A

TITLE: DECODING METHOD AND
DECODER

PUBN-DATE: February 14, 1995

INVENTOR-INFORMATION:

NAME

MAAKU, FUERUTOMAN

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME

COUNTRY

SONY CORP

N/A

APPL-NO: JP05190513

APPL-DATE: July 30, 1993

INT-CL_(IPC): H04B014/04;
G11B020/10 ; H04J003/22 ;
H04N007/24~~

ABSTRACT:

PURPOSE: To decode a played back or channel-switched video signal with short start-up delay.

CONSTITUTION: A decoder 16, a pseudo decoder 21 which nullifies data accumulated in buffer memory, and buffer memory 12, 13 which receive a video signal from a de-multiplexing circuit 11 and buffer it for prescribed delay time at the front stage of the pseudo decoder 21 are provided at a decoder 10C. When channel switching from 1 to 2 is performed, the video signal of channel 2 is started to be accumulated in unused buffer memory 13, and the decoder 16 performs decoding processing on the video signal accumulated in the buffer

memory 13. The pseudo decoder 21 nullifies the data accumulation state of the video signal of channel 1 accumulated in the buffer memory 12. Since the decoder 16 can perform the decoding processing even without standing by until the data stored in the buffer memory 12 is discharged even by performing the channel switching, start-up delay can be reduced.

COPYRIGHT: (C)1995, JPO

DERWENT-ACC-NO: 1995-120746

DERWENT-WEEK: 199516

COPYRIGHT 1999 DERWENT INFORMATION LTD

TITLE: Audio video (AV) signal decoding method - decodes video signal of newly

selected channel even before clearing
stored video signal of previous selected
channel

PATENT-ASSIGNEE: SONY CORP[SONY]

PRIORITY-DATA: 1993JP-0190513 (July 30,
1993)

PATENT-FAMILY:

PUB-NO		PUB-DATE
LANGUAGE	PAGES	MAIN-IPC
JP <u>07046198</u> A	February 14, 1995	
N/A	027	H04B 014/04

APPLICATION-DATA:

PUB-NO	APPL-DESCRIPTOR
APPL-NO	APPL-DATE
JP07046198A	N/A
1993JP-0190513	July 30, 1993

INT-CL (IPC): G11B020/10; H04B014/04 ;
H04J003/22 ; H04N007/24~~

ABSTRACTED-PUB-NO: JP07046198A

BASIC-ABSTRACT: The decoding method
accepts compressed video signal from a

recreation circuit (11) form two or more channels. A compressed video signal from the selected channel are input to buffer memories (12,13) by a predetermined delay time. The channel is changed from channel 1 to channel 2. The second buffer memory (13) stores the video signal of this channel and a decoder (16) decodes this stored video signal. The decoder decodes the video signal before a pseudo decoder (21) clears the store video signal of channel in the buffer memory (12).

ADVANTAGE - Reproduces audio video signal of newly selected channel without any delay.

CHOSEN-DRAWING: Dwg.3/22

TITLE-TERMS:

AUDIO VIDEO AV SIGNAL DECODE METHOD DECODE
VIDEO SIGNAL NEW SELECT CHANNEL EVEN
CLEAR STORAGE VIDEO SIGNAL SELECT CHANNEL

DERWENT-CLASS: W03 W04

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ FADED TEXT OR DRAWING
- ☒ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.